ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

AMÉRICO BRASILIENSE

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

LOTE 2 – EQUIPAMENTOS, TUBULAÇÕES E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMÉRICO BRASILIENSE
Av. Eugênio Voltarel, 25 – Centro

DAE – Departamento de Água e Esgoto de Américo Brasiliense
Av. Joaquim Afonso da Costa, 284. Centro. Cep 14820-000
Américo Brasiliense – SP
Fone/Fax: (16) 3392-1083

Autor do Projeto: EngºAntonio Carlos Sacilotto
CREA 0600.28575.1

Coordenação: Pierri Serviços Ambientais

SUMÁRIO

DAE

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

Generalidades:

Estas especificações técnicas abrangem o fornecimento de equipamentos e serviços específicos ao processo de tratamento de esgoto.

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

A instalação dos equipamentos poderá ser realizada pela proponente, desde que atendidas às especificações técnicas do fabricante. A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Na ocasião da compra, os equipamentos deverão ter sua garantia, eficiência e durabilidade acertadas de forma contratual, sendo fornecidos com os devidos manuais de instalação, operação e manutenção. Quando necessários deverão ser fornecidas peças sobressalentes e quantidades pré-determinadas de insumos necessários à sua pré-operação. Além disto, deverão ser realizados ou apresentados os certificados de testes específicos de cada equipamento, quanto aos quesitos de:

- Testes de performance específicos para cada tipo de equipamento;
- Vedação;
- Levantamento de curvas de desempenho (rendimento, AMT x Vazão – para cjtos. motor bomba de líquidos / lodo);
- Teste de vibração (para bombas centrífugas, sopradores e decanter centrífugo);
- Teste de ruído (para bombas centrífugas, sopradores e decanter centrífugo);
- Teste de temperatura (para bombas centrífugas, sopradores e decanter centrífugo);

O fornecimento dos equipamentos deve vir acompanhado dos seguintes documentos técnicos em via impressa (1 via) e digital:

- Manual de operação e manutenção;
- Curvas de desempenho (rendimento, AMT x Vazão – para cjtos. motor bomba de líquidos);
- Desenhos dimensionais do equipamento para detalhamento do projeto executivo;

- Desenhos de cortes com indicação das peças principais, para finalidade de orientação da manutenção corretiva/preventiva;
- Indicação da pintura anti-corrosiva / anti-UV, onde houver.

Os materiais em aço carbono deverão receber proteção em epóxi com qualidade similar ou superior às seguintes especificações:

- Jateamento com areia;
- 01 demão de tinta epóxi óxido de ferro poliamina para imersão espessura seca 40 microns;
- 03 demãos de tinta epóxi alcatrão de hulha N-1761 com 150 microns de espessura seca/demão;
- Cores : preto / marrom / preto.

Demais acabamentos de superfície poderão ser executados conforme padrão do fabricante.

A proponente deverá fornecer lubrificantes em quantidade suficiente para um ano de operação, para todos os equipamentos, obedecendo às especificações dos fabricantes dos equipamentos.

1.1 COMPORTA METÁLICA (4 LADOS) QUADRADA TIPO MANUAL 600MM + VOLANTE + PEDESTAL + GUIA + HASTE MOV. C/ ROSCA

TAG:	CO-01
Função:	Controle da descarga horizontal de esgoto proveniente do sistema de coleta, sob pressão atmosférica.

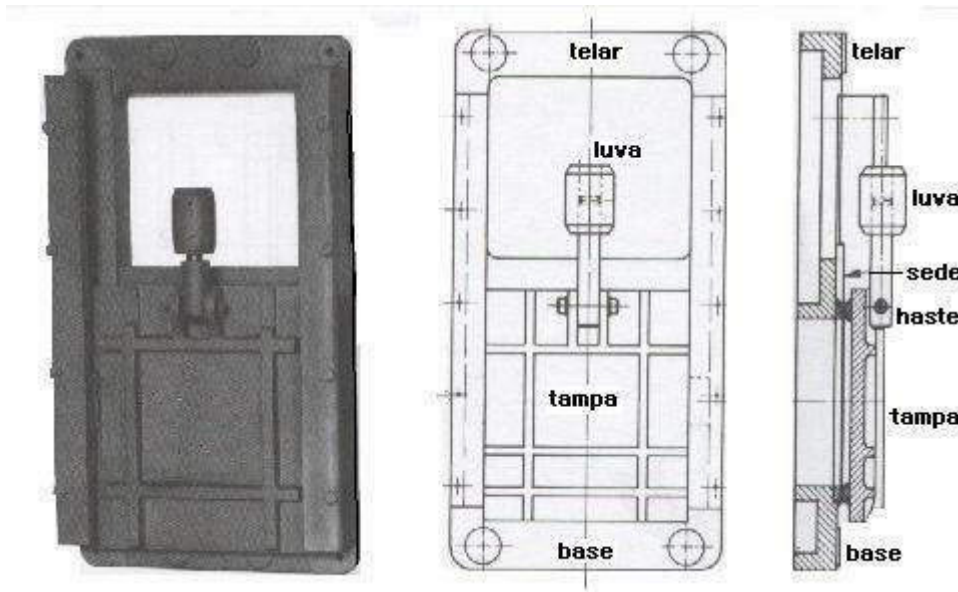



Figura ilustrativa.

1.1.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Adufa de parede quadrada para fluxo unidirecional fixada diretamente sobre o concreto.
Quantidade:	1 unidade
Dimensões:	600 mm x 600 mm
Acionamento:	Manual com volante
Comprimento da haste:	3200 mm
Pressão máxima:	10 mca

1.1.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Materiais:

Estrutura:	A 36
Gaveta:	A36
Cabeçote	A36
Parafusos:	AISI 304
Guia principal:	A36
Haste:	AISI 304
Sede:	Borracha nitrílica ou EPDM

Os materiais em aço carbono deverão receber proteção em epóxi com qualidade similar ou superior às seguintes especificações:

- 01 demão de tinta epóxi óxido de ferro poliamina para imersão espessura seca 40 microns;
- 03 demãos de tinta epóxi alcatrão de hulha N-1761 com 150 microns de espessura seca/demão;
- Cores : preto / marrom / preto.

1.1.3 Placa de identificação

O equipamento deve ser provido de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG: CO-01;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Dimensões.

1.1.4 Transporte, embalagem e inspeção

A adufa deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física para montagem final em campo. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

A adufa deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional)

e de acabamento. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

1.1.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Condições básicas de instalação devem ser obedecidas:

a) Serviços preliminares para acabamento das paredes, recorte de tubulações de concreto excedentes, remoção de materiais e limpeza, para o correto assentamento da adufa;
b) Recomposição das paredes para garantir o prumo adequado da adufa;
c) Instalar os chumbadores conforme gabaritos;
d) A Adufa deve ser instalada com a tampa fechada, para evitar o empenamento do telar;
e) Observar o sentido correto de fluxo, de maneira a que a tampa da adufa seja forçada contra a sede.

Após a instalação a adufa deverá ser submetida ás seguintes verificações:

1. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos de abertura e fechamento da adufa em carga, operando totalmente abertas e totalmente fechadas;
2. A adufa deverá garantir total estanqueidade. Não será aceito qualquer tipo de vazamento.
3. Havendo vazamento deverão ser tomadas as medidas corretivas, podendo incluir a sua desmontagem para avaliação de seus componentes e até mesmo a sua substituição;
4. O conjunto haste / volante deve ter dispositivo que impeça seu fechamento ou abertura devido à vibrações.

1.1.6 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de

Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.2 GRADE FIXA INCLINADA #25MM / 1000MM X 1400MM / BARRA DE ACO CARBONO SECAO 10 X 40MM, CHANFRADO + PINTURA ANTICORROSIVA + BANDEJA DE RESIDUOS + RASTELO

TAG:	GR-01
Função:	Remoção de resíduos sólidos grosseiros potencialmente prejudiciais aos equipamentos mecânicos e processo biológico de tratamento.

1.2.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Grade fixa de barras paralelas com limpeza manual e abertura de 25 mm
Quantidade:	1 unidade
Fluido:	Esgoto bruto proveniente de rede coletora
Capacidade:	560 m^3/h
Abertura entre barras:	25 mm
Acessórios:	01 Suporte / guia da grade
	01 Rastelo para limpeza
	01 Cesto para acúmulo de resíduos
	Guias e suporte para fixação da grade no canal de concreto.

1.2.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Dimensões básicas do canal:	2500 x 1000 mm (altura total x largura)
Dimensões básicas da grade:	1400 x 1000 mm (comprimento x largura)
Inclinação da grade:	60ºAbertura da tela: 1 mm
Seção da barra:	40 x 10 mm (seção)

Cesto para acúmulo de resíduos:

Características:	Fundo perfurado
	Abas laterais
Material:	Chapa de aço carbono com pintura anti-corrosiva

O rastelo de limpeza deve ter seus dentes com dimensões compatíveis para a execução da limpeza entre os espaçamentos das barras.

1.2.3 Placa de identificação

A peneira deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Abertura das barras;
- Revestimento.

1.2.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser devidamente embalado e transportado devendo ser entregue no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

A grade deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

1.2.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados ou outros danos visíveis.

- Verificar se há danos no revestimento anti-corrosivo das grades.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.

Instalação:

A instalação deverá ser executada observando-se as seguintes condições mínimas:

1 Locação e nivelamento da grade em relação ao eixo longitudinal do canal de concreto da estaçao elevatória;

2 Fixação dos suportes metálicos da grade e preenchimento dos vãos com graute, evitando-se aberturas entre a grade e o canal de concreto;

3 Instalação e fixação da grade.

1.2.6 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de peneira importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Desenho executivo da grade e acessórios em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.

1.3 PENEIRA ROTATIVA COM ALIMENTAÇÃO INTERNA COM VAZAO ATÉ 560 M³/H, ABERTURA DE TELA DE 1MM

TAG:	PR-01
Função:	Remoção de resíduos sólidos grosseiros potencialmente prejudiciais ao processo biológico e equipamentos mecânicos do sistema de tratamento de esgoto.

1.3.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Peneira rotativa de fluxo axial com distribuição interna através de vertedor bilateral
Quantidade:	2 unidades
Regime de funcionamento:	1 em operação + 1 reserva
Fluido:	Esgoto pré-gradeado em #40 mm ou inferior
Capacidade:	560 m^3/h
Abertura da tela:	1 mm
Moto redutor:	Potência ≤ 1,5 KWH
Rotação da peneira:	5 a 20 RPM
Acessórios:	Bandeja de sólidos
	Bandeja de líquidos, caso necessário
	Tampa

1.3.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Abertura da tela:	1 mm
Tipo de tela:	Perfil "V" auto-limpante, com abertura contínua eletrosoldada em varetas de suporte
Área aberta:	40%
Tela filtrante do tambor:	AISI 304
Material do suporte / base:	AISI 304
Material das tampas e bandejas:	AISI 304

Vertedor Bilateral:	AISI 304 / espessura mínima de 2 mm
Flange de entrada:	16 Pol. Furação conforme norma B 16.5
Carenagem Lateral basculante:	AISI 304 / espessura mínima de 2 mm
Motor elétrico:	Potência ≤ 1,5 KWH
	220/380V 60Hz / IP 65.
Transmissão:	Positiva através de coroa, corrente e pinhão
	Fornecida com motor redutor SEW.
Lavador externo do tambor:	Bicos de alta pressão para água ou vapor, em AISI 304, tubulação de 1 Pol. em AISI 304
Lavador interno do tambor:	Bicos de alta pressão para água ou vapor, em AISI 304, tubulação de 1 Pol. em AISI 304

Dimensões básicas (aproximadas):

Diâmetro do tambor rotativo:	1200 mm
	2600 mm de comprimento

Critérios adicionais:

1. Para o tambor rotativo será permitida tolerância no comprimento máximo de até ± 10%, desde não haja prejuízo à vazão de projeto e que sejam fornecidos os suportes e bandejas sem custo adicional, para instalação adequada sobre a plataforma (base) onde será instalada a peneira.
2. O interior do tambor rotativo deve possuir aletas helicoidais para o direcionamento dos resíduos à da saída do tambor.
3. A tela deve ser de abertura contínua, com perfil "V", eletrosoldada em varetas de suporte. O dimensional do arame do perfil e das varetas, bem como a construção da tela filtrante deve garantir que o tambor filtrante tenha resistência à torção.
4. O equipamento deve ser compatível com o projeto da plataforma em concreto onde será instalado.

1.3.3 Placa de identificação

A peneira deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;

- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Pressão de trabalho em m.c.a.;
- Potência consumida em cv;
- Diâmetro do tambor em mm;
- Abertura da tela;
- Rotação do tambor em RPM.

1.3.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser devidamente embalado e transportado horizontalmente, devendo ser entregue no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O equipamento deve ser fornecido completamente montado, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. O bocal de entrada e demais conexões devem estar protegidos cm flanges, além de tampões ou plugs nas conexões. O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos.

A peneira deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.3.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido da rotação do equipamento.

- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço inoxidável. Deve-se operar o equipamento durante 3 a 5 minutos uma vez por semana para evitar deformações nas rodas. Se não há eletricidade disponível no lugar de armazenamento, girar o tambor filtrante uma volta e meia, manualmente.

Instalação:

Utilizar um elevador de carga ou as barras metálicas e cintas. Utilizar as orelhas de içamento soldadas à base. Não utilizar o motor nem nenhuma outra parte, exceto a base do equipamento para içar a Peneira Rotativa. Antes de içar certifique-se da capacidade do equipamento de içamento em relação ao peso do equipamento e de seus acessórios incluídos.

O equipamento uma vez instalado deve ficar nivelado com respeito a seu eixo longitudinal e transversal. Recomenda-se controlar com nível de bolha utilizando a base como referência. Se não for possível ajustar, utilize uma prancha de concreto (ou metálica) para nivelar. Uma vez que o equipamento esteja devidamente alinhado e nivelado, pode-se proceder a ancoragem ou fixação.

O líquido a tratar ingressa na Peneira Rotativa através do tubo de alimentação (provido pelo cliente) o qual deve ser conectado a flange de entrada do equipamento. Em continuação conecta-se a tubulação do sistema de limpeza da Tela Cilíndrica e, segundo o tipo de instalação, a tubulação de drenagem dos líquidos filtrados.

1.3.6 Comprovação de eficiência

O equipamento deve garantir a perfeita operação do peneiramento dos esgotos, o que inclui tanto a filtração das massas líquidas como também a desagregação de aglomerados de matéria sólida presente dos esgotos e remoção automática e contínua dos resíduos sólidos retidos no interior do tambor.

1.3.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de peneira importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.4 CALHA PARSHALL

TAG:	CP-01
	CP-02
Função:	Medição da vazão de esgoto afluente ou efluente, para finalidade de acompanhamento da operação, de forma a estabelecer um registro das vazões. Constitui também a seção de controle de nível à montante, com a finalidade de controlar a velocidade de escoamento horizontal na caixa de areia.

1.4.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Calha Parshall pré-fabricada em fibra de vidro
Quantidade:	2 unidades
Garganta:	w = 9 Pol.
Capacidade:	10 a 907 m^3/h
Leitura da lâmina d'água/ vazão:	à 2/3 do comprimento da parede convergente

1.4.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Material:	Fibra de vidro pré-moldada
	Camada de proteção a raios Ultra violeta
	Camada de proteção à ambiente agressivo - esgoto
Detalhes:	Régua graduada para leitura da vazão e lâmina líquida
	Dotada de aba horizontal superior

1.4.3 Placa de identificação

O equipamento deve ser provido de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;

- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,

1.4.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física para montagem final em campo. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

A Calha Parshall deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

1.4.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Condições básicas de instalação devem ser obedecidas:

a) O medidor Parshall deve ser alinhado e instalado conforme detalhado no projeto, respeitando-se as dimensões e condições das paredes laterais, concordâncias, rampas de montante e de jusante;

b) A crista do medidor deve estar rigorosamente em nível a fim de assegurar a mesma vazão para o mesmo nível ao longo da largura do medidor;

c) As paredes laterais do trecho contraído devem estar paralelas e verticais;

d) As paredes laterais, rampas e concordâncias serão construídas em concreto simples ou argamassa, sendo que cada lance de concretagem não deverá exceder 20 cm;

e) A Calha Parshall deverá ser fixada e posicionada através de vigas de suporte de madeira ou metal e durante a concretagem das paredes laterais e rampas ela deverá estar devidamente escorada para evitar deformações;

1.4.6 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.5 CJ. MOTOR-BOMBA RE-AUTOESCORVANTE VAZAO DE 265 M³/H, ALTURA MANOMETRICA DE 13,5 MCA, MOTOR DE 25CV

TAG:	BC-01A
	BC-01B
	BC-01C
Quantidade:	3 unidades
Função:	Recalque do esgoto proveniente do emissário final para início do tratamento.

1.5.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Conjunto motor-bomba centrífuga re-autoescorvante de eixo horizontal e rotor aberto, capaz de escorvar e re-escorvar de forma autônoma e automática, sem interferência externa e sem necessidade de válvulas de retenção nas linhas de sucção e de recalque.
Regime de funcionamento:	2 em operação + 1 de reserva
Fluido:	Esgoto sanitário
Temperatura:	28º C
Vazão nominal:	265 m^3/h por cjto. motor bomba
Altura manométrica total:	13,5 m.c.a.
Rendimento da bomba:	56% (mínimo)
Motor elétrico:	25 CV

1.5.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Carcaça:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
Rotor:	Tipo ABERTO / Ferro fundido nodular ASTM 536 65-45-12 ou equivalente
Placa de desgaste:	Aço carbono SAE 1020 ou equivalente
Tampa de inspeção:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente

Carcaça do selo:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
Válvula FLAP:	Neoprene ou Viton
Flanges:	Bocal de sucção 6" / Padrão B 16.1 / Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
	Bocal de recalque 6" / Padrão B 16.1 / Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
O´rings:	Borracha Nitrílica
Eixo:	Aço inoxidável AISI 410 ou equivalente
Selo mecânico:	Simples (conforme fabricante)
	Aço inoxidável AISI 420 ou equivalente / vedações em Viton
Motor elétrico:	25 CV / 2P / 60Hz / 220/380/440v / TRIF./ B3-T / IP-55
Transmissão:	
Tipo:	Correia dentada (borracha nitrílica)
Cjto de polias:	Ferro fundido dúctil, com ajustador de folga
Proteção:	Polia e correia
Válvula de alívio de ar:	
Diâmetro nominal:	1" - acoplamento
Acoplamento:	Rosqueada
Conjunto de base:	Aço carbono

1.5.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Hm total em m.c.a.;
- Rendimento nominal;
- Potência consumida em cv;

- Diâmetro do rotor em mm;
- Rotação da bomba em RPM.

1.5.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física na montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, com os bocais de sucção e recalque completamente fechados, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.5.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido da rotação marcado na bomba. Verificar se o eixo gira no sentido anti-horário, visto do lado do rotor.
- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Caso a bomba ou a unidade motriz fique estocada por mais de 12 meses, alguns dos

componentes ou lubrificantes podem ter excedido os prazos máximos de estocagem e necessitam ser inspecionados ou substituídos para evitar danos à bomba.

Posicionamento conjunto motor-bomba:

O conjunto motor bomba re-autoescorvante será instalado sob base de concreto armado devidamente aplainada. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores.

Posicionamento das linhas de sucção:

Em função da cota da diretriz do centro do flange de sucção, poderá ser necessário ajustar a altura de instalação da tubulação de sucção. Os suportes desta tubulação deverão ser ajustados de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical, de forma a receber toda a carga desta tubulação. O ajuste das alturas destes suportes deverá ser feito em campo.

Posicionamento do barrilete:

As cotas de instalação das válvulas de retenção e válvulas borboletas deverão ser mantidas conforme o projeto. Esta tubulação deverá ser ajustada de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical.

1.5.6 Comprovação de eficiência

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto devem ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos.

Na impossibilidade da realização dos testes presenciados no fabricante do equipamento, poderá a critério do cliente aceitar os certificados dos testes, materiais, etc., cujos testes são realizados na fabrica de origem dos equipamentos.

Os testes e ensaios de desempenho devem ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

Caso o conjunto moto-bomba apresente um rendimento no ponto de trabalho menor que aquele obtido nas instalações da proponente por ocasião dos testes testemunhados, o conjunto em questão será imediatamente devolvido ao fabricante e o respectivo item do PC será imediatamente cancelado.

Sempre que nos testes testemunhados, o rendimento do conjunto no ponto de trabalho especificado for inferior aquele apresentado pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a Inspeção credenciada pela Fiscalização deve anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente à Unidade requisitante e o Pedido de Compra referente à esse item deve ser cancelado.

1.5.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do conjunto motor bomba deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.6 CJ. MOTOR-BOMBA RE-AUTOESCORVANTE VAZAO DE 160 M³/H, ALTURA MANOMETRICA DE 20 MCA, MOTOR DE 25CV

TAG:	BC-02A BC-02B BC-02C
Quantidade:	3 unidades
Função:	Recalque do esgoto para alimentação do reator, com pressão de descarga para a distribuição uniforme dentro do reator e garantia de agitação mínima no fundo do reator, para evitar a compactação do lodo.

1.6.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Conjunto motor-bomba centrífuga re-autoescorvante de eixo horizontal e rotor aberto, capaz de escorvar e re-escorvar de forma autônoma e automática, sem interferência externa e sem necessidade de válvulas de retenção nas linhas de sucção e de recalque.
Regime de funcionamento:	2 em operação + 1 de reserva
Fluido:	Esgoto sanitário
Temperatura:	28º C
Vazão nominal:	160 m^3/h por cjto. motor bomba
Altura manométrica total:	20 m.c.a.
Rendimento da bomba:	56% (mínimo)
Motor elétrico:	25 CV

1.6.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Carcaça:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
Rotor:	Tipo ABERTO / Ferro fundido nodular ASTM 536 65-45-12 ou equivalente
Placa de desgaste:	Aço carbono SAE 1020 ou equivalente

Tampa de inspeção:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
Carcaça do selo:	Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
Válvula FLAP:	Neoprene ou Viton
Flanges:	Bocal de sucção 6" / Padrão B 16.1 / Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
	Bocal de recalque 6" / Padrão B 16.1 / Ferro fundido ASTM A48CL30 ou equivalente
O´rings:	Borracha Nitrílica
Eixo:	Aço inoxidável AISI 410 ou equivalente
Selo mecânico:	Simples (conforme fabricante)
	Aço inoxidável AISI 420 ou equivalente / vedações em Viton
Motor elétrico:	25 CV / 2P / 60Hz / 220/380/440v / TRIF./ B3-T / IP-55
Transmissão:	
Tipo:	Correia dentada (borracha nitrílica)
Cjto de polias:	Ferro fundido dúctil, com ajustador de folga
Proteção:	Polia e correia

Válvula de alívio de ar:	
Diâmetro nominal:	1" - acoplamento
Acoplamento:	Rosqueada
Conjunto de base:	Aço carbono

1.6.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Hm total em m.c.a.;
- Rendimento nominal;

- Potência consumida em cv;
- Diâmetro do rotor em mm;
- Rotação da bomba em RPM.

1.6.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física na montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, com os bocais de sucção e recalque completamente fechados, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.6.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido da rotação marcado na bomba. Verificar se o eixo gira no sentido anti-horário, visto do lado do rotor.
- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Caso a bomba ou a unidade motriz fique estocada por mais de 12 meses, alguns dos componentes ou lubrificantes podem ter excedido os prazos máximos de estocagem e necessitam ser inspecionados ou substituídos para evitar danos à bomba.

Posicionamento conjunto motor-bomba:

O conjunto motor bomba re-autoescorvante será instalado sob base de concreto armado devidamente aplainada. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores.

Posicionamento das linhas de sucção:

Em função da cota da diretriz do centro do flange de sucção, poderá ser necessário ajustar a altura de instalação da tubulação de sucção. Os suportes desta tubulação deverão ser ajustados de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical, de forma a receber toda a carga desta tubulação. O ajuste das alturas destes suportes deverá ser feito em campo.

Posicionamento do barrilete:

As cotas de instalação das válvulas de retenção e válvulas borboletas deverão ser mantidas conforme o projeto. Esta tubulação deverá ser ajustada de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical.

1.6.6 Comprovação de eficiência

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto devem ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos.

Na impossibilidade da realização dos testes presenciados no fabricante do equipamento, poderá a critério do cliente aceitar os certificados dos testes, materiais, etc., cujos testes são realizados na fabrica de origem dos equipamentos.

Os testes e ensaios de desempenho devem ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

Caso o conjunto moto-bomba apresente um rendimento no ponto de trabalho menor que aquele obtido nas instalações da proponente por ocasião dos testes testemunhados, o conjunto em questão será imediatamente devolvido ao fabricante e o respectivo item do PC será imediatamente cancelado.

Sempre que nos testes testemunhados, o rendimento do conjunto no ponto de trabalho especificado for inferior aquele apresentado pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a Inspeção credenciada pela Fiscalização deve anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente à Unidade requisitante e o Pedido de Compra referente à esse item deve ser cancelado.

1.6.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do conjunto motor bomba deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.7 SOPRADOR TIPO ROOTS COM VAZAO DE 1.200M3/H X 5,0MCA - COM CABINE

TAG: SA-01A
SA-01B
SA-01C

Função: Fornecer ar para o processo biológico aeróbio e para operações de limpeza dos equipamentos do reator.

Quantidade: 3 unidades

1.7.1 Dados gerais

Descrição do equipamento: Soprador de ar tipo roots, trilobular, com cabine acústica.

Regime de funcionamento: 2 em operação + 1 de reserva

Fluido: Ar atmosférico

Temperatura de entrada: 35º C

Temperatura na saída: 96ºC (máxima)

Vazão nominal: 1200 m^3/h por soprador

Pressão de entrada: *Pressão barométrica local (mbar)*

Altitude local: 670 m

Pressão de saída (diferencial): 500 mBar

Rotação do soprador: 4000 rpm (máximo)

Motor elétrico: 40 CV

Cabine acústica: Aço carbono com pintura (padrão fabricante)

Nível de Ruído:

Nível de ruído sem cabine acústica: 98 dB(A)

Nível de ruído com cabine acústica: 80 dB(A)

*Medido em campo aberto a um metro do equipamento (tolerância de + 2 dB(A), Medição efetuada em conformidade com a norma DIN 45635

Cada soprador possui o seguinte escopo do fornecimento:

01 Soprador de deslocamento positivo

01 Filtro silenciador de sucção

01 Base silenciadora integrada de descarga

01 Suporte articulado para tração constante das correias

01 Jogo de pés amortecedores de vibração

01 Jogo de polias, correias e proteção

01 Manifold com válvula de retenção incorporada

01 Válvula de alívio

01 Junta de expansão

01 Mangote de borracha com abraçadeiras para conexão com a tubulação de processo

01 Manômetro

01 Termômetro

01 Indicador de saturação do filtro

01 Pressostato

01 Motor Elétrico

01 Cabine Acústica com proteção termo acústica à prova de fogo e ventilação para eliminar o ar quente para fora da cabine.

Nota: Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.7.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Soprador:	Corpo em ferro fundido - ASTM – A 48 GR 30 ou equivalente
	Lóbulos em ASTM A-536-86 GR 1043 ou equivalente
	Eixo em aço carbono - ASTM 576-86 GR 1043 ou equivalente
Cabine acústica:	Aço carbono com proteção termo acústica a prova de fogo
Motor elétrico:	40 CV, 220/380/440 V Classe de proteção IPW 55

1.7.3 Placa de identificação

Os sopradores devem ser providos de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Pressão total em kgf/cm^2.;
- Rendimento nominal;
- Potência consumida em cv;
- Rotação em RPM, do motor e do soprador

1.7.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física na montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, com os bocais de sucção e recalque completamente fechados, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.7.5 Instalação

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.

- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Verificar os níveis de óleo e completar se necessário. Recomendar o tipo de óleo para os sopradores.

Instalação dos sopradores:

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante. Deverão ser atendidas também as especificações técnicas do projeto executivo da edificação onde serão instalados os sopradores.

I. Os sopradores deverão ser instalados sob base de concreto armado devidamente aplainada prevista no projeto executivo;
II. Os sopradores deverão ser posicionado sobre a base de concreto conforme orientação definida no projeto da executivo;
III. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores.
IV. Garantir as dimensões mínimas para realização das operações de manutenção, conforme especificações do fabricante;
V. Buscar compatibilizar a posição do soprador com as tubulações;
VI. As cotas de instalação das válvulas de retenção e válvulas borboletas deverão ser mantidas conforme o projeto.
VII. Ajustar os trechos lineares das tubulações conforme a necessidade;
VIII. A não observância destes aspectos sujeitará a proponente à readequação da instalação.

1.7.6 Comprovação de eficiência

O soprador deve ser submetido ao teste de performance com o levantamento de pelo menos 2 pontos, sendo um deles o ponto na rotação nominal do motor e o outro na rotação calculada, devendo ser elaborada a curva correspondente do modelo cotado.

Na impossibilidade da realização dos testes presenciados no fabricante do equipamento, poderá a critério do cliente aceitar os certificados dos testes, materiais, etc., cujos testes são realizados na fabrica de origem dos equipamentos.

A curva referente ao teste de performance deve ser elaborada pela firma fornecedora do objeto da licitação e conferida pela Inspeção, devendo uma cópia da curva, ser encaminhada à Unidade solicitante.

Se durante os testes, qualquer equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deve efetuar as necessárias alterações e o teste deve ser repetido até que o equipamento em questão apresente o funcionamento adequado e satisfatório,

sem qualquer ônus adicional.

A Inspeção deve ser avisada com pelo menos 5 (cinco) dias de antecedência, para que possa enviar seu funcionário a fim de acompanhar os testes.

Antes da execução de cada teste solicitado nesta especificação, o proponente deve obrigatoriamente apresentar à Inspeção, os certificados de aferição dos instrumentos que serão utilizados no teste a realizar, sendo que a Inspeção deve conferir se as datas últimas aferições dos instrumentos estão dentro das respectivas periodicidades apresentadas na proposta técnica.

Caso a data da última aferição de algum instrumento/equipamento não esteja dentro da periodicidade apresentada, ou seja, fora da validade, o teste não será realizado até que seja providenciado um novo certificado de aferição.

1.7.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Sobressalentes para 01 anos, devendo ser listado na proposta;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.8 REATOR MISTO ANAERÓBIO - AERÓBIO

TAG: RU-1A
RU-1B

Função: Tratamento do esgoto em nível secundário, por processo biológico anaeróbio seguido por aeróbio, visando a remoção de 90% de matéria orgânica expressa em termos de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Dados gerais:

Descrição do equipamento: Reator integrado anaeróbio e aeróbio verticalizado, com lavador de biogás e sistema de clarificação (decantador lamelar).

Quantidade: 2 unidades

Fluido: Esgoto sanitário

Temperatura: 20º C

Descrição do equipamento: Reator integrado anaeróbio e aeróbio verticalizado, com lavador de biogás e sistema de clarificação (decantador lamelar).

Quantidade: 2 unidades

Fluido: Esgoto sanitário

Temperatura: 20º C

Vazão nominal: 320 m^3/h - total
160 m^3/h - por reator

Dimensões: 26,5 m x 7,5 m (comprimento x largura)

Altura total/útil: 8,80 m / 8,20 m (total / útil)

Volume útil: 1630 m^3 por reator

1.8.1 Reator Anaeróbio

Função: Etapa preliminar da remoção de matéria orgânica visando à destruição de 75% da matéria orgânica expressa pelos parâmetros DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio e DQO – Demanda Química de Oxigênio.

Dados gerais (cada unidade):

Descrição do equipamento: Reator anaeróbio tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge

Blanket)

Quantidade: 2 em operação

Dimensões: 26,5 m x 7,5 m (comprimento x largura)

Altura total: 4,0 m

Volume útil: 795 m^3 por reator

Tempo de detenção média: 5 horas

Equipamentos inclusos:
- Sistema de distribuição de esgoto
- Defletores de lodo tipo separador trifásico
- Sistema de retirada de escuma
- Sistema de coleta do biogás
- Sistema de coleta de amostras do lodo anaeróbio
- Sistema de limpeza de incrustações por jateamento de ar
- Bocal de acesso
- Drenos do reator

Especificações mínimas:

Materiais: Polipropileno

Materiais tubulares: Tubo de PEAD PN 12

Conexões: Aço Inoxidável – peças inseridas no concreto e flanges

Polipropileno – colarinhos

1.8.2 Reator Aeróbio

Função: Etapa complementar da remoção de matéria orgânica visando à destruição adicional de 20% da matéria orgânica expressa pelos parâmetros DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio e DQO – Demanda Química de Oxigênio. Atua no controle de odores por estar localizado acima do reator anaeróbio, oxidando as substâncias odoríferas dissolvidas presentes no efluente do processo anaeróbio.

Dados gerais: (cada unidade):

Descrição do equipamento: Reator de lodos ativados com biomassa suspensa, em regime de aeração prolongada, com sistema de

	aeração por ar difuso tipo bolhas finas, localizado sobre o reator anaeróbio, com alimentação uniforme por fluxo ascendente.
Dimensões:	26,5 m x 7,5 x 4,2 m (comprimento x largura x altura útil)
Quantidade:	2 em operação
Volume útil:	835 m^3 por reator
Relação A/M:	0,15 kg DBO/kg SSVTA
Idade do lodo:	20 dias
Tempo de detenção hidráulica:	5 horas
Componentes:	Sistema de distribuição de ar
	Sistema de retirada de amostras
	Sistema de drenagem do reator aeróbio

Especificações mínimas: (cada unidade):

Sistema de distribuição do ar:

Modalidade:	Ar difuso com bolhas finas
Difusores de ar:	
Modalidade:	Tipo disco
Membrana:	EPDM com micro orifícios
Corpo do difusor:	Polipropileno injetado
Capacidade unitária:	8 m^3/h a 5 mca
Ramais distribuidores de ar:	
Tubulação:	Tubo de PEAD PN 12
Suportes e abraçadeiras:	Polipropileno e Aço Inoxidável (AISI 304)

1.8.3 Decantador Secundário Lamelar

Função:	Clarificação do efluente tratado, retenção e recirculação do lodo aeróbio no tanque de aeração, para aceleração do processo de degradação da matéria orgânica.

Dados gerais (cada unidade):

Descrição do equipamento:	Decantador de placas lamelares, de alta taxa, com recirculação direta para o tanque de aeração e dotado de sistema de limpeza por ejetor de ar.

DAE

Quantidade: 2 em operação

Dimensões aproximadas: 24,0 m x 2,4 m (comprimento x largura)

Altura total: 4,0 m

Tempo de detenção hidráulica: 1 hora (mínimo)

Componentes: Módulos de entrada do *liquor* misto

Módulos de sedimentação do lodo

Base com bocal de acesso

Estrutura de suporte e encaixe dos módulos

Canaleta de retirada do clarificado com vertedores ajustáveis

Sistema de limpeza contra incrustações por jateamento de ar

Especificações mínimas:

Materiais: Polipropileno (módulos sedimentadores)

Aço carbono protegido para ambiente submerso

Materiais tubulares: Tubo de PEAD PN 12

Conexões: Aço Inoxidável – peças inseridas no concreto e flanges

Polipropileno – interligação de tubulações com defletores

1.8.4 Lavador de Biogás

Função: Oxidação de formas reduzidas de enxofre presentes no biogás gerado no processo anaeróbio, previamente à sua queima no flare, para evitar incômodos por exalação de substâncias odoríferas.

Dados gerais (cada unidade):

Descrição do equipamento: Lavador de biogás por processo biológico em reator de contato com utilização de lodo aeróbio.

Quantidade: 2 em operação

Dimensões básicas: 1,0 m x 5,0 m (diâmetro x comprimento)

Altura total: 5,0 m

Vazão de projeto: 60 m^3/h

Instrumentação: Cjto Ignitor (inclui transformador)

Componentes: Reator de contato

Dispositivos de entrada e saída do lodo aeróbio

Dispositivo de limpeza contra incrustações

Estrutura de suporte do lavador

Especificações mínimas:

Materiais tubulares: Tubo de PEAD PN 12

Conexões: Aço Inoxidável – peças inseridas no concreto e flanges

Polipropileno – interligação de tubulações com defletores

1.8.5 Fabricação

Chapas de polipropileno

O Polipropileno, enquadra-se entre os termoplásticos de menor peso específico (0,92g/cm^3) e maior resistência química disponíveis. Impermeável a líquidos e gases, não reage com a grande maioria de agentes químicos industriais e farmacêuticos. Apresenta mínima absorção de água (menor que 0,03%), o que lhe concede boa estabilidade dimensional.

As características das chapas de polipropileno deverão se enquadrar dentro dos valores apresentados nas tabelas a seguir:

Propriedades físicas	Unidades	Normas	Valores
Peso específico	g/cm^3	DIN 53479 / ASTM D792 / ISO 1183	0,91
Temperatura mínima e máxima em uso contínuo	ºC		-10 a +100
Absorção de umidade até equilíbrio a 23ºC c/UR 50%	%	DIN 53715	0
Absorção de água até a saturação	%	DIN 53495 / ASTM D570	<0,1

DAE

Propriedades mecânicas	Unidades	Normas	Valores
Tensão de escoamento à tração	MPa	DIN 53455 / ASTM D638 / ISO R 527	23
Tensão de ruptura à tração	MPa	DIN 53455 / ASTM D638	---
Tensão de ruptura à compressão	MPa	ASTM D695	60
Tensão de ruptura à flexão	MPa	ASTM D790	40
Módulo de elasticidade à tração	MPa	DIN 53457 / ASTM D638 / ISO R527	1100
Módulo de elasticidade à compressão	MPa	ASTM D695	1030
Módulo de elasticidade à flexão	MPa	DIN 53457	1300
Elongação até ruptura	%	DIN 53452 / ASTM D638 / ISO R 527	>50
Resistência ao impacto	KJ/m^2	DIN 53452 / ASTM D638 / ISO R 179	
Dureza Rockwell		ASTM 785 / ISO 2039-2	R64
Resistência à penetração de esfera	Mpa	DIN 53456 / ISO 2039	75
Tensão de fluência com 1% deformação em 1000 h	MPa	DIN 53444 / ISO R 899	4
Coeficiente de atrito para aço refitc. e polido com resina a seco			0,3

Propriedades Térmicas	Unidades	Normas	Valores
Calor específico a 23ºC	J/ºK.g		1,7
Condutividade térmica a 23ºC	W/ºK.m	DIN 52612	0,25
Coeficiente linear de expansão térmica a 23ºC	10^{-6}/ºK		150
Temperatura máxima de uso em curto período	ºC		120
Ponto de fusão	ºC	DIN 53736	165
Temperatura de transição vítrea	ºC	DIN 53736	-18
Temperatura de distorção sobre ISO-R75 método A	ºC	DIN 53461 / ASTM D648 / ISO R 75	65
Inflamabilidade		UL94	HB

Propriedades elétricas	Unidades	Normas	Valores
Constante dielétrica a 1000 Hz		DIN 53483 / ASTM D150	2,2
Fator de perda dielétrica a 10 Hz		DIN 53483	0,0002
Resistividade volumétrica a 23ºC 50% RH	Ωcm	DIN 53482 / ASTM D257	$>10^{14}$
Rigidez dielétrica	KV/mm	DIN 53481	45
Resistência superficial	Ω	DIN 53482	$>10^{13}$

Propriedades Químicas	Unidades	Normas	Valores
Resistência a ácidos fortes		ASTM D543	Resistência limitada
Resistência a ácidos fracos		ASTM D543	Resistente
Resistência à bases fortes		ASTM D543	Resistente
Resistência à bases fracas		ASTM D543	Resistente
Resistência a raios solares		ASTM D543	Resistência limitada

Soldas

Solda de topo por termofusão com placa aquecida

A solda de topo por termofusão será obrigatória na união entre as placas de polipropileno, visando alcançar as dimensões necessárias para a construção dos equipamentos dos reatores.

Condições específicas:

1. O fator de solda deverá ser superior a 0,8;
2. Deverá ser executado acabamento prévio através de faceador de alta precisão, para acabamento das superfícies a serem soldadas, assegurando o pleno contato de toda a superfície e a distribuição por igual da força de contato durante a soldagem;
3. Deverá haver unidade comando automatizado ou equipado com dinamômetro para controle da pressão de contato durante a compressão das superfícies de solda fundidas;
4. A placa de aquecimento deve possuir revestimento anti aderente;
5. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento e resfriamento da soldagem;
6. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

Solda por extrusão:

O tipo de solda será o de “Extrusão com ar aquecido”, onde o meio de transferência do calor é o ar atmosférico aquecido. A execução da solda poderá ser

DAE

Figura 1: Solda por extrusão.

Condições específicas:

1. O fator de solda deverá ser superior a 0,6;
2. O material da solda deve ser compatível com a placa de polipropileno;
3. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento durante a soldagem;
4. Prever chanfros em forma de “vê” 45º nas peças a serem unidas, quando necessário;
5. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

Solda tipo cordão ou “espaguete”:

A solda tipo cordão ou “espaguete” também utiliza ar aquecido, onde o meio de transferência do calor.

Figura 2: Cordão de solda em múltiplas camadas ou solda “espaguete”.

Condições específicas:

1. <u>Não será permitido o uso de cordão de solda em múltiplas camadas (figura 2);</u>
2. As soldas do tipo cordão poderão ser utilizadas somente como reforço em peças de

pequenas dimensões, ou para auxiliar na vedação;

3. Este tipo de solda não será aplicável em locais sujeitos a pressões e esforços;
4. O material da solda deve ser compatível com a placa de polipropileno;
5. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento durante a soldagem;
6. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

1.8.6 Montagem mecânica

Os serviços de montagem mecânica incluem a supervisão, mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução da montagem da planta, a saber:

- Montagem mecânica dos equipamentos internos do reator.
- Fornecimento de todo material de consumo (eletrodos, discos de desbaste, lixas, etc.), necessário aos serviços de montagem.
- Fornecimento de todo o equipamento (máquinas de solda elétrica, a oxi-acetileno, dispositivos de montagem e elevação, ferramental leve, etc), necessário aos serviços de montagem acima descritos;
- Pintura de todas as superfícies metálicas em aço carbono de equipamentos.

1.8.7 Comissionamento, posta em marcha e treinamento

A fase inicial da operação da ETE, denominada *start up* ou posta em marcha, deve ser realizada pelo Fornecedor, para que sejam asseguradas as condições de garantia de desempenho dos equipamentos, o que pode ser feito somente quando os mesmos são colocados em carga. Neste período é colocado em prática um plano especial de operação, que deve ser acompanhado em detalhes, até que a ETE alcance a eficiência proposta para o tratamento de esgoto e seja estabelecido um regime de operação contínuo.

Este procedimento pode ser precedido (ou não) pela inoculação dos reatores, que consiste na introdução de lodo biológico proveniente de estações de tratamento de esgoto que tenham processos anaeróbios e aeróbios, cujo objetivo é acelerar o desenvolvimento da biomassa que realiza o processo de tratamento biológico de remoção da matéria orgânica.

Paralelamente, será fornecido o treinamento ao corpo técnico que se encarregará da operação da ETE. Este treinamento se dará durante a posta em marcha da unidade durante 5 dias calendários. Inclui também o fornecimento de Manuais de Instalação, Operação e Manutenção dos equipamentos e da Planta de Tratamento de Esgoto.

1.8.8 Garantia dos equipamentos fornecidos

Os equipamentos de nosso fornecimento têm a garantia mecânica de 12 meses após a entrada em funcionamento, ou no máximo de 18 meses após a data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro, desde que os equipamentos sejam operados adequadamente.

Essa garantia consiste na obrigação da vendedora em substituir ou modificar, de acordo com seu critério, posto fábrica, qualquer peça que submetida a uso e conservação adequados, apresentem defeitos.

Será permitida a inspeção/deligenciamentos, por parte do cliente aos equipamentos em sua fábrica/sub-fornecedores.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens::

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.8.9 Garantia de desempenho

As eficiências serão medidas, dentro de um período de garantia determinado a partir de amostra composta de 24 horas, durante (1,0) semana, a partir de data previamente notificada, por escrito, pela Paques Brasil ao cliente, a qual deverá fornecer os itens de sua responsabilidade com a qualidade e quantidades tratadas.

Demanda bioquímica de oxigênio:	Concentração efluente ≤ 30 mg O_2/l
	Remoção de 90%
Potencial hidrogeniônico:	pH entre 6 e 9
Materiais Sedimentáveis:	1 ml/l no cone de Imhoff

Os parâmetros de eficiência devem ser comprovados com vazão de esgoto afluente dentro dos seguintes limites:

Vazão mínima:	Pelo menos 60% da vazão de projeto
Vazão máxima:	45 l/s por reator – correspondente à vazão de projeto

1.9 FLARE

TAG:	FL-01
Função:	Queima do biogás gerado no processo anaeróbio para redução de seus impactos tais como a emissão de gases de efeito estufa (CH_4) e oxidação de demais componentes gasosos e voláteis.

1.9.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Queimador tipo “flare” com chama aparente
Quantidade:	1 em operação
Vazão de projeto:	20 m^3/h
Conexão de entrada:	DN 2 POL ou 3 POL.
Instrumentação:	Cjto Ignitor (inclui transformador)
Acionamento:	Manual ou automático (opcional)
Tipo de ignição:	Ignição por centelhamento elétrico
Composição do biogás:	75% a 85% Metano
	15% a 25% Gás carbônico
	Traços de H_2S
	Saturado
Temperatura do gás:	26º C

1.9.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Componentes do queimador:

Câmara de queima:	Aço inox AISI 304
Cabeça de Ignição:	Aço inox AISI 304
Difusor:	Aço inox AISI 304L
Coluna de queima:	Aço inox 304

Componentes de Automação: Ignitor eletrônico

	Válvula reguladora de pressão Caixa metálica em aço carbono, com porta dupla e proteção a prova de tempo IP-55; Comutatora 2 posições;
Componentes de Segurança:	Válvula corta chamas Válvula bloqueio manual tipo esfera para dreno.

Nota:

[1] Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.9.3 Placa de identificação

O equipamento deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h.

1.9.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física na montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. O equipamento deve ser embalado INDIVIDUALMENTE e transportado horizontalmente, devendo ser entregues no local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O equipamento deve ser fornecido completamente montado, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. O bocal de entrada deve ser completamente fechado, além de tampões ou plugs nas conexões. O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos.

O flare deve ser submetido a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.9.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante. A partida do flare deve ser de integral responsabilidade técnica do fornecedor do mesmo.

Posicionamento do flare:

O flare será instalado sob base de concreto armado devidamente aplainada e nivelada. Sua fixação será feita por meio de chumbadores.

Posicionamento da linha de biogás:

Em função da cota da diretriz do centro do flange de entrada do flare, poderá ser necessário ajustar a altura de instalação da tubulação de sucção. Os suportes desta tubulação deverão ser ajustados de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical, de forma a receber toda a carga desta tubulação. O ajuste das alturas destes suportes deverá ser feito em campo.

1.9.6 Comprovação de eficiência

O sistema de ignição é automático a acionado através de pressostato, quando a pressão na rede do biogás atinge 200 mBar. O correto funcionamento deste sistema, dentro dos parâmetros de projeto, deverá ser confirmado e demonstrado. Na ausência de biogás gerado no reator, os testes de desempenho poderão ser realizados através de gás GLP.

Além do sistema automático, deverão ser realizados os testes de desempenho com o sistema manual de acionamento.

O sistema deverá ser calibrado para manter a pressão na rede de biogás dentro dos parâmetros de projeto. A entrada do ar deverá ser calibrada para manter altos valores de temperatura da chama.

1.9.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo

um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.10 RESERVATÓRIO VERTICAL FECHADO PARA ARMAZENAMENTO PARA HIPOCLORITO DE SÓDIO

TAG: TQP-01

Função: Armazenamento da solução de hipoclorito de sódio de forma segura, para redução do risco de vazamentos acidentais e da exalação de gases tóxicos.

1.10.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Reservatório vertical fechado resistente à agressividade da solução de hipoclorito de sódio a 16%
Quantidade:	1
Fluido a armazenar:	solução de hipoclorito de sódio de 10 a 16%
	Densidade máxima de 1,9 g/cm^3
Dimensões aproximadas:	2,6 m x 3,0 m (diâmetro máx. x altura máx.)
Volume útil:	15 m^3
Viscosidade:	1,1 cP
Condições de pressão:	Atmosférica

1.10.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Diâmetro interno máximo:	2800 mm (tolerância de ± 10%)
Altura total máxima:	3600 mm (tolerância de ± 10%)
Material do tanque:	polietileno linear aditivado
Fundo:	Plano
Conexões de saída e dreno:	2 válvulas esfera DN 2" RESISTENTES A ÁCIDO
Conexão de entrada:	Adaptador de flange de 2" padrão ANSI B-16.5
Outros:	Bocal de visita
	Conexão para Respiro

Os desvios nas dimensões poderão ser aplicados desde que respeitado o volume útil do tanque.

1.10.3 Placa de identificação

O tanque deve ser provido de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Volume em ℓ.

1.10.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser transportado de forma protegida contra impactos, de modo a garantir sua integridade física até a montagem final em campo, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O tanque deve ser submetido a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento e limpeza, incluindo os as válvulas. Os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

1.10.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

O tanque deverá ser instalado sobre base de concreto armado devidamente aplainada. O nivelamento da base é essencial para um funcionamento adequado. Durante a instalação, as tampas e válvulas deverão ser removidas para evitar serem danificadas.

O posicionamento do tanque pode ser feito com auxílio de materiais que não danifiquem o plástico, tais como cordas, bases emborrachadas ou tecidas. Evitar o uso de barras e correntes metálicas.

1.10.6 Comprovação de eficiência

Deverá ser garantida a estanqueidade do tanque para seu nível máximo, o que pode ser

feito com água limpa, por um período de 24 horas. Não poderá haver nenhum tipo de vazamento, seja no tanque ou nas válvulas e conexões.

1.10.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

O fornecimento do tanque deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital
- Assistência técnica no Brasil.

1.11 DOSADORES DE HIPOCLORITO DE SÓDIO

TAG:	BD-01
Função:	Dosar a solução de hipoclorito de sódio para o processo de desinfecção, cujo objetivo é a eliminação de microrganismos patogênicos presentes no esgoto.

1.11.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Bomba diafragma dosadora eletrônica
Quantidade:	2
Fluido:	Solução de hipoclorito de sódio a 12% / dens.<1,4 g/cm^3
Viscosidade:	1,1 cP
Temperatura:	30º C
Vazão de projeto:	0 a 30 ℓ/h a 1 kgf/cm^2
Precisão na dosagem:	± 2% em termos de vazão

1.11.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Cabeçotes e válvulas:	Polipropileno
Diafragma:	PTFE
Assento:	Vitton
O'rings:	borracha nitrílica
Esfera:	Cerâmica
Válvulas:	PVC
Alimentação elétrica:	
Tipo:	Monofásica 110 / 220 V / 60 Hz

Kit de instalação:

- 01 Válvula de injeção;

- 01 Filtro de fundo;
- Mangueira de sucção em PVC flexível;
- Mangueira de injeção em PE semi flexivel;
- Cabo de força;
- Suporte para fixação horizontal e/ou vertical;
- Válvula de contra pressão (padrão do fabricante).

Nota:

[1] Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.11.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em ℓ//h,
- Pressão em mBar.

1.11.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em papelão duro, e plástico, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física até a montagem final em campo. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

As bombas dosadoras devem ser submetidas a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguem juntamente com os conjuntos.

1.11.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

A bomba dosadora deverá ser instalada na posição vertical sobre a parede de concreto da bacia de contenção de hipoclorito de sódio, em abrigo protegido da incidência direta do sol. A válvula de contra pressão deve ser instalada na linha de recalque da bomba, no início do trecho de tubulação de PVC rígido.

1.11.6 Comprovação de eficiência

A vazão máxima da bomba deve ser igual ou superior a 30 l/h para uma pressão de 2 kgf/cm^2. Deverá ser aferida também a regulagem manual da vazão e indicador de funcionamento em LED.

1.11.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

O fornecimento do dosador deve vir acompanhado dos seguintes itens adicionais:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.12 DECANTER CENTRÍFUGO - Q = 5 M3/H DE LODO COM 1% A 4% DE TEOR DE SÓLIDOS

TAG: CE-01

Função: Desaguamento do lodo biológico excedente para viabilizar o seu acondicionamento, transporte e disposição final.

1.12.1 Dados gerais

Descrição do equipamento: Equipamento de desidratação de lodo tipo decanter centrífugo para fazer a separação líquido / sólido através da força de centrifugação, obtendo-se a separação de uma fase líquida e a concentração de uma fase sólida. A descarga do líquido clarificado deve ser por saída livre através de coletor com saída vertical, assim como a descarga de sólidos, através de uma moega.

Quantidade: 1 conjunto

Fluido: Lodo biológico com teor de sólidos de 1 a 4%

Temperatura: 18 ~ 35ºC

Capacidade: 5,0 m^3/h para lodo a 2% de sólidos

Teor de sólidos voláteis: 60% a 80%

Teor de sólidos na saída: ≥20% ±2%

Potência do motor principal: 11 - 15 kW

Não será permitido o fornecimento de equipamento com potência superior a 15 KW.

Equipamentos inclusos:
01 Decanter centrífugo
01 misturador estático lodo/polímero (opcional);
01 mangote de alimentação;
01 caixa de ferramentas para "start-up"
01 Painel de força / controle

[1] Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

[2] O fornecimento do misturador estático é opcional mas será de responsabilidade do proponente prever dispositivo que garanta a adequada mistura do lodo com o polímero de forma a não interferir negativamente na operação de desaguamento.

1.12.2 Especificações mínimas de fabricação do decanter centrífugo

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É

obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Decanter centrífugo:

Todas as partes que entram em contato com o produto são de aço inoxidável. A hélice da rosca transportadora deverá ser de aço inoxidável com proteção de metal duro - carbeto de tungstênio - em toda sua extensão. A descarga de sólidos deverá possuir buchas de desgaste resistente à abrasão, as quais podem ser trocadas, sem a troca do tambor. A carcaça deverá ser composta de uma câmara cilíndrica envolvendo o tambor de inox, construída em chapa de aço carbono de estrutura tubular fechada com espessura mínima de 8 mm com pintura epóxi. A carcaça deverá ainda conter suporte da estrutura, com amortecedor de vibração.

A parte interna do tambor – incluindo a parte cônica e a parte cilíndrica - deverá conter canais para possibilitar arraste otimizado do sólido para se alcançar boa desidratação da torta.

É desejável que o equipamento deva possuir um acoplamento hidráulico ligado ao motor de acionamento principal para reduzir o pico de corrente elétrica durante a partida.

O equipamento deverá ser fornecido com dispositivos que permitam ajustar os resultados de desidratação da torta e da clarificação do líquido.

Principais materiais utilizados:

Cilindro cônico	AISI 414
Rosca extratora	AISI 304
Tubo de alimentação	AISI 304
Anéis de retenção	AISI 304
Câmara de descarga de líquido	AISI 304
Câmara de descarga de sólido	AISI 304
Acabamento externo	Aço carbono
Estrutura de apoio	Aço carbono

O decanter centrífugo deverá ser dotado de:

- Cabeçote de descarga de líquidos e sólidos cambiáveis
- Corpo cilíndrico de contenção do tambor em aço carbono, em lâmina composta, estrutura tubular fechada, com espessura não inferior a 8 mm
- Sistema de raspador de lodo, podendo ser com motor exclusivo, para descarga contínua do lodo desidratado.
- Proteção contra desgaste da rosca em carbeto de tungstênio.
- Dispositivo eletrônico de segurança para proteção contra sobrecarga.

- Buchas de metal duro substituíveis para proteção dos bocais de descarga de sólidos.
- Caixa de ferramentas para start-up.

1.12.3 Especificações mínimas de fabricação do painel do decanter

O painel de força e controle do decanter centrífugo não poderá ser adquirido separadamente.

Para controle do processo de separação de lodo, será fornecido um painel elétrico de força e comando, com as seguintes características:

- O quadro é composto por um armário metálico autoportante, com grau de proteção IP-55, com soleira, fabricado em aço carbono, com porta de acesso frontal, composto de voltímetro e amperímetro analógicos.

- Especificação pintura RAL 7032 ou similar.

- É composto por uma chave geral com barramentos de distribuição, dos quais são feitas as derivações em circuitos independentes para os motores principal, raspador e agitadores, com disjuntor com disparador magnético, contator e relé térmico independentes para os motores das bombas, inversor de frequência com regulagem por potenciometros para ajuste de dosagens.

- As ligações para os motores são feitas pela parte inferior do quadro, distribuído através de uma régua de bornes.

- O comando é em 24/220V, fonte interna, dispondo de sinalização de status e térmico atuado para cada um dos motores, assim como da opção de teste dos motores, de forma independente, liberando-os dos travamentos.

-O quadro permite o comando local dos equipamentos.

- Status dos equipamentos principais e auxiliares (ligado/desligado).

- Atuação da proteção dos equipamentos principais e auxiliares (defeito).

-IHM com soft dedicado às funções de controle de velocidade do decanter, proteções contra excesso de velocidade e torque.

- Multimedidor de Grandezas

Especificações mínimas:

Tensão de alimentação:	380 V
Tensão de comando:	24/220 VCA

Cargas:

Motor Principal:	de acordo com o decanter centrífugo

Motor Raspador: de acordo com o decanter centrífugo

O fornecimento dos serviços e materiais deverá atender as prescrições das Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), IEC International Eletrotechnical Comission, apresentadas a seguir, mas não se limitando a elas:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5180 – Instrumentos Elétricos Indicadores
- NBR 5361 – Disjuntor de Baixa Tensão – Especificação
- NBR 5386 - Disjuntor de Baixa Tensão – Ensaios
- NBR 6808 - Conjunto de manobra controle em baixa tensão
- NBR 5471 – Condutores Elétricos
- NBR 6242 – Verificação Dimensional para Fios e Cabos Elétricos
- NBR 6855 – Transformadores de Potencial – Especificação
- NBR 6820 – Transformadores de Potencial – Métodos de ensaio
- NBR 5175/81 – Código numérico das funções dos dispositivos de manobra, controle e proteção de sistemas de potência - procedimento.
- NBR 5418 – Instalação Elétrica em atmosfera explosiva
- NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NBR 6146 – Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção
- IEC-60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (IP)

1.12.4 Dispositivos de proteção ou acesso para manutenção e etiquetas de segurança

O decanter centrífugo deverá obrigatoriamente ser provido dos seguintes dispositivos de proteção ou acesso para manutenção, bem como sinalização adequada quanto aos riscos ocupacionais:

1 - proteção das polias e das correias do motor

2 - proteção do redutor e da transmissão tambor/rosca

3 - proteção da transmissão motor/raspador para manutenção

4 - proteção do raspador para manutenção

5 - proteção do tambor para manutenção

6 - proteção do tambor para manutenção

7 - proteção do tambor e do raspador

8 - proteção da polia e do acoplamento hidráulico

9 - amortecedores para reduzir vibrações e ruídos

10 - proteção da alimentação motor-transmissão

11 - proteção da alimentação motor

1.12.5 Placa de identificação

A centrífuga deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série para rastreabilidade do equipamento;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Potência consumida em cv;
- Diâmetro do tambor em mm;
- Rotação do tambor em RPM.

1.12.6 Transporte, embalagem e inspeção

O decanter centrífugo e o painel de comando devem ser embalados em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física a montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados. Seu transporte, carga e descarga devem ser realizados conforme manual de montagem e operação do fabricante.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento, incluindo os acessórios tais como: reduções, manômetros, parafusos chumbadores, etc. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.12.7 Instalação

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Caso o decanter centrífugo fique estocado por mais de 12 meses, alguns dos componentes ou lubrificantes podem ter excedido os prazos máximos de estocagem e necessitam ser inspecionados ou substituídos para garantir a máxima eficiência e evitar danos na operação do equipamento.

Posicionamento do decanter centrífugo:

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante. Deverão ser atendidas também as especificações técnicas do projeto executivo da edificação onde será instalado o decanter centrífugo.

I. O decanter centrífugo será instalado sob base de concreto armado devidamente aplainada prevista no projeto executivo;
II. O decanter deve ser posicionado sobre a base de concreto conforme orientação definida no projeto da casa de lodo;
III. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores.
IV. Garantir as dimensões mínimas para realização das operações de manutenção, conforme especificações do fabricante;
V. Buscar compatibilizar a posição do decanter com as moegas de escoamento do clarificado e da torta;
VI. A não observância destes aspectos sujeitará a proponente à readequação da instalação.

Interligações hidráulicas:

A alimentação do decanter será feita por meio de tubo flexível, devendo-se observar as especificações do fabricante.

Operação inicial do decanter:

É recomendada a partida inicial do decanter sob supervisão do fabricante. Os danos decorrentes da não observação destes procedimentos serão de inteira responsabilidade da proponente.

1.12.8 Comprovação de eficiência

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto devem ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos.

Dentro do período de garantia, deverão ser comprovados os seguintes requisitos de desempenho para amostras instantâneas:

Temperatura:	18 ~ 35ºC
Vazão de lodo:	5,0 m^3/h
Teor de sólidos na entrada:	1% a 4%
Teor de sólidos na saída:	≥20% ±2%

As referidas aferições deverão ser atestadas por laboratórios devidamente credenciados.

Os testes e ensaios de desempenho devem ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

1.12.9 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de equipamento importado, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens::

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;

- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.13 CJTO MOTOR BOMBA HELICOIDAL PARA LODO COM 1% A 4% DE SÓLIDOS

TAG:	BH-01A BH-01B
Função:	Transporte e controle da vazão de descarte do lodo excedente para o Decanter centrífugo.

1.13.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Bomba helicoidal de cavidades progressivas para lodo biológico excedente com teor de sólidos de 1% a 4%
Quantidade:	1 conjunto motor bomba
Número de estágios:	01
Pressão máxima:	2 Kg/cm^2
Fluido:	Lodo de tratamento biológico com teor de sólidos de 1 a 4%
Vazão hidráulica:	0,5 ~ 5,0 m^3 /h
Potência do motor:	3,0 cv
Rotação máxima da bomba:	300 rpm
Acionamento do motor:	Inversor de frequência

O fornecimento inclui a base metálica de suporte do cjto. motor bomba;

Nota:

[1] Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.13.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Estator:	Ferro Fundido
Rotor:	Aço Inoxidável
Pressão máxima no Estator:	6 Bar
Eixos:	Aço carbono

Estator: Neoprene

Mancais: Rolamentos de esferas

Características do motor:

Potência: 2,0 CV (mínima)

Frequência: 60 Hz

Proteção: IP-54

Nota:

[1]Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.13.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Hm total em m.c.a.;
- Rendimento nominal;
- Potência consumida em cv;
- Diâmetro do rotor em mm;
- Rotação da bomba em RPM.

1.13.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física na montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Levantar as bombas horizontais desembaladas sempre e exclusivamente pelas bases. Utilizar os orifícios de fixação exteriores ou os olhais de suspensão na base. Comparar com o desenho dimensional.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, com os bocais de sucção e recalque completamente fechados, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento, incluindo os acessórios tais como: reduções, manômetros, parafusos chumbadores, etc. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.13.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido da rotação marcado na bomba.
- Verificar os níveis de óleo e lubrificar se necessário.

Caso a bomba ou a unidade motriz estiver estocada por mais de 12 meses, alguns dos componentes ou lubrificantes podem ter excedido os prazos máximos de estocagem e necessitam ser inspecionados ou substituídos para garantir a máxima eficiência da bomba. Se a bomba esteve armazenada por mais de 12 meses com o rotor lubrificado, deverá ser removida a graxa de conservação antes de montar o estator e limpar o rotor para evitar quaisquer incompatibilidades entre o material do estator e a substância bombeada.

Posicionamento conjunto motor-bomba:

O conjunto motor bomba será instalado sob base de concreto armado devidamente

aplainada. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores. Parafusar a bomba em todos os pontos fixos (caixa de rolamentos, lanterna, boca de recalque, apoio intermediário), usando todos os furos existentes debaixo da sub-estrutura (chassi da máquina, base, etc.).

Posicionamento das linhas de sucção:

Em função da cota da diretriz do centro do flange de sucção, poderá ser necessário ajustar a altura de instalação da tubulação de sucção. Os suportes desta tubulação deverão ser ajustados de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical, de forma a receber toda a carga desta tubulação. O ajuste das alturas destes suportes deverá ser feito em campo.

Posicionamento do barrilete:

As cotas de instalação das válvulas de retenção e válvulas borboletas deverão ser mantidas conforme o projeto.

1.13.6 Comprovação de eficiência

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto devem ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos.

Na impossibilidade da realização dos testes presenciados no fabricante do equipamento, poderá a critério do cliente aceitar os certificados dos testes, materiais, etc., cujos testes são realizados na fabrica de origem dos equipamentos.

Os testes e ensaios de desempenho devem ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

Caso o conjunto moto-bomba apresente um rendimento no ponto de trabalho menor que aquele obtido nas instalações da proponente por ocasião dos testes testemunhados, o conjunto em questão será imediatamente devolvido ao fabricante e o respectivo item do PC será imediatamente cancelado.

Sempre que nos testes testemunhados, o rendimento do conjunto no ponto de trabalho especificado for inferior aquele apresentado pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a Inspeção credenciada pela Sabesp deve anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente à Unidade requisitante e o Pedido de Compra referente a esse item deve ser cancelado.

1.13.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo

um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de equipamento importado, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.14 BOMBA DOSADORA DE POLIÉTRÓLITO

TAG:	BH-02A BH-02B
Função:	Dosagem de solução de auxiliar de floculação no lodo biológico excedente na entrada do decanter centrífugo.

1.14.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Bomba helicoidal de cavidades progressivas para solução de auxiliar de floculação com teor de sólidos de 0,1% a 0,5%
Quantidade:	1 conjunto motor bomba
Número de estágios:	01
Pressão máxima:	2 Kg/cm^2
Fluido:	solução de polímero com teor de sólidos de 0,1 a 0,5%
Pressão de descarga:	Até 2,0 Kgf/cm^2
Vazão hidráulica:	50 a 300 l/h
Potência do motor:	0,5 cv
Rotação máxima da bomba:	300 rpm
Acionamento do motor:	Inversor de frequência

Suporte metálico incluso

O fornecimento inclui a base metálica de suporte do cjto. motor bomba;

Nota:

[1] Estes itens não poderão ser adquiridos separadamente.

1.14.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Estator:	Ferro Fundido
Rotor:	Aço Inoxidável

Pressão máxima no Estator:	6 Bar
Eixos:	Aço carbono
Estator:	Neoprene
Mancais:	Rolamentos de esferas
Características do motor:	
Potência:	0,5 CV (mínima)
Frequência:	60 Hz
Proteção:	IP-54

1.14.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão em m^3/h,
- Hm total em m.c.a.;
- Rendimento nominal;
- Potência consumida em cv;
- Diâmetro do rotor em mm;
- Rotação da bomba em RPM.

1.14.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser embalado em engradado de madeira, protegido contra impactos, de modo a garantir sua integridade física a montagem final em campo, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico. Os equipamentos devem ser embalados INDIVIDUALMENTE e transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Levantar as bombas horizontais desembaladas sempre e exclusivamente pelas bases. Utilizar os orifícios de fixação exteriores ou os olhais de suspensão na base. Comparar com

o desenho dimensional.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, com os bocais de sucção e recalque completamente fechados, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento, incluindo os acessórios tais como: reduções, manômetros, parafusos chumbadores, etc. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.14.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido da rotação marcado na bomba.
- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Caso a bomba ou a unidade motriz estiver estocada por mais de 12 meses, alguns dos componentes ou lubrificantes podem ter excedido os prazos máximos de estocagem e necessitam ser inspecionados ou substituídos para garantir a máxima eficiência da bomba. Se a bomba esteve armazenada por mais de 12 meses com o rotor lubrificado, deverá ser removida a graxa de conservação antes de montar o estator e limpar o rotor para evitar quaisquer incompatibilidades entre o material do estator e a substância bombeada.

Posicionamento conjunto motor-bomba:

O conjunto motor bomba será instalado sob base de concreto armado devidamente aplainada. O nivelamento da unidade é essencial para um funcionamento adequado. Sua fixação será feita por meio de chumbadores. Parafusar a bomba em todos os pontos fixos (caixa de rolamentos, lanterna, boca de recalque, apoio intermediário), usando todos os

furos existentes debaixo da sub-estrutura (chassi da máquina, base, etc.).

Posicionamento das linhas de sucção:

Em função da cota da diretriz do centro do flange de sucção, poderá ser necessário ajustar a altura de instalação da tubulação de sucção. Os suportes desta tubulação deverão ser ajustados de forma a garantir o perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical, de forma a receber toda a carga desta tubulação. O ajuste das alturas destes suportes deverá ser feito em campo.

Posicionamento do barrilete:

Ajustar a tubulação de recalque para garantir perfeito alinhamento, sem inclinações na horizontal ou vertical. As cotas de instalação das válvulas de retenção e válvulas borboletas deverão ser mantidas conforme o projeto.

Operação inicial da bomba:

Seguir as orientações do fabricante. Em hipótese nenhuma será permitido ligar a bomba a seco ou sem lubrificação adequada. Os danos decorrentes da não observação destes procedimentos serão de inteira responsabilidade da proponente.

1.14.6 Comprovação de eficiência

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto devem ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação e equipamentos devidamente aferidos.

Na impossibilidade da realização dos testes presenciados no fabricante do equipamento, poderá a critério do cliente aceitar os certificados dos testes, materiais, etc., cujos testes são realizados na fabrica de origem dos equipamentos.

Os testes e ensaios de desempenho devem ser executados conforme estabelecidos nestas Disposições Técnicas Gerais.

Caso o conjunto moto-bomba apresente um rendimento no ponto de trabalho menor que aquele obtido nas instalações da proponente por ocasião dos testes testemunhados, o conjunto em questão será imediatamente devolvido ao fabricante e o respectivo item do PC será imediatamente cancelado.

Sempre que nos testes testemunhados, o rendimento do conjunto no ponto de trabalho especificado for inferior aquele apresentado pela proponente em sua proposta técnica de fornecimento, a Inspeção credenciada pela Sabesp deve anotar o ocorrido em seu relatório, enviá-lo imediatamente à Unidade requisitante e o Pedido de Compra referente à esse item deve ser cancelado.

1.14.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens::

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.15 TANQUE DE PREPARO DE POLIÉTRÓLITO

TAG:	TQ-01
Função:	Preparo de solução de polieletrólito.

1.15.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Tanque vertical aberto com suporte para agitador lento de pás inclinadas
Quantidade:	2 unidades
Tipo de polímero:	em pó ou emulsão concentrada
Fluido:	Solução de polímero com teor de sólidos de 0,1 a 0,5%
Densidade máxima:	1,4 g/cm^3
Temperatura:	18 ~ 35ºC
Volume útil:	5 m^3
Viscosidade:	1,1 cP
Condições de pressão:	Atmosférica

1.15.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Diâmetro interno máximo:	1900 mm (tolerância de ± 15%)
Altura total máxima:	3000 mm (tolerância de ± 15%)
Material do tanque:	Chapa de polipropileno
Fundo:	Cônico
Conexões de saída e dreno:	2 válvulas esfera DN 2"
Conexão de entrada:	Adaptador de flange de 2" padrão ANSI B-16.5
Outros:	Tampa basculante
	Conexão 2 pol. rosqueada para ladrão

Os desvios nas dimensões poderão ser aplicados desde que não respeitado o volume do tanque.

Chapas de polipropileno

O Polipropileno, enquadra-se entre os termoplásticos de menor peso específico (0,92g/cm^3) e maior resistência química disponíveis. Impermeável a líquidos e gases, não reage com a grande maioria de agentes químicos industriais e farmacêuticos. Apresenta mínima absorção de água (menor que 0,03%), o que lhe concede boa estabilidade dimensional.

As características das chapas de polipropileno deverão se enquadrar dentro dos valores apresentados nas tabelas a seguir:

Propriedades físicas	Unidades	Normas	Valores
Peso específico	g/cm^3	DIN 53479 / ASTM D792 / ISO 1183	0,91
Temperatura mínima e máxima em uso contínuo	ºC		-10 a +100
Absorção de umidade até equilíbrio a 23ºC c/UR 50%	%	DIN 53715	0
Absorção de água até a saturação	%	DIN 53495 / ASTM D570	<0,1

Propriedades mecânicas	Unidades	Normas	Valores
Tensão de escoamento à tração	MPa	DIN 53455 / ASTM D638 / ISO R 527	23
Tensão de ruptura à tração	MPa	DIN 53455 / ASTM D638	---
Tensão de ruptura à compressão	MPa	ASTM D695	60
Tensão de ruptura à flexão	MPa	ASTM D790	40
Módulo de elasticidade à tração	MPa	DIN 53457 / ASTM D638 / ISO R527	1100
Módulo de elasticidade à compressão	MPa	ASTM D695	1030
Módulo de elasticidade à flexão	MPa	DIN 53457	1300
Elongação até ruptura	%	DIN 53452 / ASTM D638 / ISO R 527	>50
Resistência ao impacto	KJ/m^2	DIN 53452 / ASTM D638 / ISO R 179	
Dureza Rockwell		ASTM 785 / ISO 2039-2	R64
Resistência à penetração de esfera	Mpa	DIN 53456 / ISO 2039	75
Tensão de fluência com 1% deformação em 1000 h	MPa	DIN 53444 / ISO R 899	4
Coeficiente de atrito para aço refitc. e polido com resina a seco			0,3

DAE

Propriedades Térmicas	Unidades	Normas	Valores
Calor específico a 23ºC	J/ºK.g		1,7
Condutividade térmica a 23ºC	W/ºK.m	DIN 52612	0,25
Coeficiente linear de expansão térmica a 23ºC	10^{-6}/ºK		150
Temperatura máxima de uso em curto período	ºC		120
Ponto de fusão	ºC	DIN 53736	165
Temperatura de transição vítrea	ºC	DIN 53736	-18
Temperatura de distorção sobre ISO-R75 método A	ºC	DIN 53461 / ASTM D648 / ISO R 75	65
Inflamabilidade		UL94	HB

Propriedades elétricas	Unidades	Normas	Valores
Constante dielétrica a 1000 Hz		DIN 53483 / ASTM D150	2,2
Fator de perda dielétrica a 10 Hz		DIN 53483	0,0002
Resistividade volumétrica a 23ºC 50% RH	Ωcm	DIN 53482 / ASTM D257	$>10^{14}$
Rigidez dielétrica	KV/mm	DIN 53481	45
Resistência superficial	Ω	DIN 53482	$>10^{13}$

Propriedades Químicas	Unidades	Normas	Valores
Resistência a ácidos fortes		ASTM D543	Resistência limitada
Resistência a ácidos fracos		ASTM D543	Resistente
Resistência à bases fortes		ASTM D543	Resistente
Resistência à bases fracas		ASTM D543	Resistente
Resistência a raios solares		ASTM D543	Resistência limitada

Soldas

Solda de topo por termofusão com placa aquecida

A solda de topo por termofusão será obrigatória na união entre as placas de polipropileno, visando alcançar as dimensões necessárias para a construção dos equipamentos dos reatores.

Condições específicas:

1. O fator de solda deverá ser superior a 0,8;
2. Deverá ser executado acabamento prévio através de faceador de alta precisão, para acabamento das superfícies a serem soldadas, assegurando o pleno contato de toda a superfície e a distribuição por igual da força de contato durante a soldagem;
3. Deverá haver unidade comando automatizado ou equipado com dinamômetro para controle da pressão de contato durante a compressão das superfícies de solda fundidas;
4. A placa de aquecimento deve possuir revestimento anti aderente;
5. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento e resfriamento da soldagem;
6. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

Solda por extrusão:

O tipo de solda será o de "Extrusão com ar aquecido", onde o meio de transferência do calor é o ar atmosférico aquecido. A execução da solda poderá ser

Figura 3: Solda por extrusão.

Condições específicas:

1. O fator de solda deverá ser superior a 0,6;
2. O material da solda deve ser compatível com a placa de polipropileno;
3. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento durante a soldagem;
4. Prever chanfros em forma de "vê" 45º nas peças a serem unidas, quando necessário;
5. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

Solda tipo cordão ou "espaguete":

A solda tipo cordão ou "espaguete" também utiliza ar aquecido, onde o meio de transferência do calor.

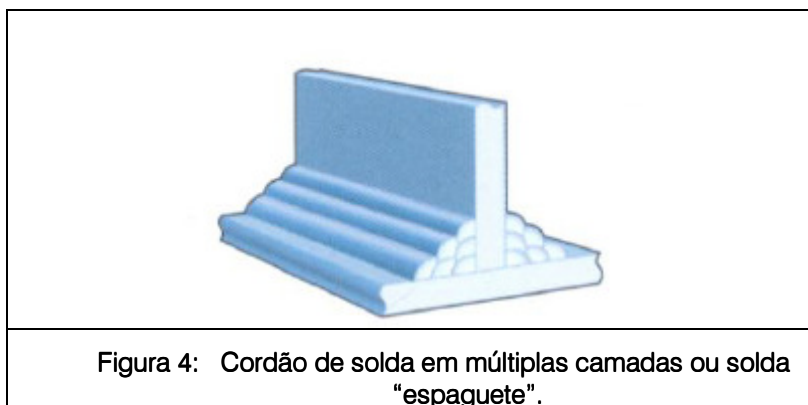



Figura 4: Cordão de solda em múltiplas camadas ou solda "espaguete".

Condições específicas:

1. Não será permitido o uso de cordão de solda em múltiplas camadas (figura 2);
2. As soldas do tipo cordão poderão ser utilizadas somente como reforço em peças de pequenas dimensões, ou para auxiliar na vedação;
3. Este tipo de solda não será aplicável em locais sujeitos a pressões e esforços;
4. O material da solda deve ser compatível com a placa de polipropileno;
5. Deverão ser tomadas medidas para evitar as deformações resultantes do processo de aquecimento durante a soldagem;
6. A tolerância nas medidas após a execução das soldas será de ± 2%.

Suporte para o agitador lento:

Condições específicas:

1. O suporte do agitador poderá ser embutido no tanque ou fornecido de forma separada.
2. No caso do suporte embutido, deverá ser prevista uma base metálica para instalação do agitador, que evite sua deformação devido à vibração e aumento da temperatura na região do Motoredutor;
3. O suporte independente deve ser totalmente fabricado em aço ASTM A36 ou superior, com revestimento anti corrosivo.

1.15.3 Placa de identificação

O tanque deve ser provido de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Volume em ℓ.

1.15.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser transportado de forma protegida contra impactos, de modo a garantir sua integridade física até a montagem final em campo, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O tanque deve ser submetido a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento e limpeza, incluindo os as válvulas. Os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

1.15.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

O tanque deverá ser instalado sobre base de concreto armado devidamente aplainada. O nivelamento da base é essencial para um funcionamento adequado. Durante a instalação, as tampas e válvulas deverão ser removidas para evitar serem danificadas.

O posicionamento do tanque pode ser feito com auxílio de materiais que não danifiquem o plástico, tais como cordas, bases emborrachadas ou tecidas. Evitar barras metálicas e correntes.

Previamente ao seu uso deverá ser feita uma lavagem com água limpa.

1.15.6 Comprovação de eficiência

Deverá ser garantida a estanqueidade do tanque para seu nível máximo, o que pode ser feito com água limpa, por um período de 24 horas. Não poderá haver nenhum tipo de vazamento, seja no tanque ou nas válvulas e conexões.

1.15.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

O fornecimento do tanque deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.16 AGITADOR LENTO PARA PREPARO DE POLIÉTRÓLITO

TAG:	AG-01
Função:	Preparo de solução de polieletrólito.

1.16.1 Dados gerais

Descrição do equipamento:	Agitador lento de pás inclinadas
Quantidade:	2 unidades
Concentração da solução:	0,1 a 0,5%
Tipo de polímero:	em pó ou emulsão concentrada
Fluido:	solução de polímero com teor de sólidos de 0,1 a 0,5%
Temperatura:	18 ~ 35ºC
Modalidade:	Agitador lento de pás inclinadas
Motor redutor:	2,0 cv

1.16.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Motoredutor:	2 cv / 220~440 V / 60 Hz
Classe de Proteção:	IP-55
Rotação do agitador:	100 a 150 rpm
Eixo:	maciço DN 1 POL. (mínimo) Aço carbono revestido
Hélices:	hélice com 3 pás inclinadas / AISI 304

Nota:

[1] O projeto da hélice é de inteira responsabilidade do fabricante, que deverá garantir o gradiente hidráulico adequado ao preparo da solução e evitar a formação de bancos de material sólido sedimentados no fundo do tanque.

1.16.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Potência do motor em cv;
- Rotação do agitador em RPM.

1.16.4 Transporte, embalagem e inspeção

O equipamento deve ser devidamente embalado e transportado horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

Os equipamentos devem ser fornecidos completamente montados, sendo que suas partes internas e externas sujeitas à oxidação, devem ser protegidas por óleo anticorrosivo atóxico, flanges cegos devem fechar completamente os bocais de sucção e recalque, além de tampões ou plugs nas conexões. Os equipamentos devem ser embalados em engradados de madeira, protegidos contra impactos.

Os conjuntos devem ser submetidos a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento, incluindo os acessórios tais como: reduções, manômetros, parafusos chumbadores, etc. Deve fazer parte da inspeção final, verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

O fornecedor deve apresentar e entregar à Inspeção, os certificados referentes aos ensaios de rotina do motor, fornecidos pelo fabricante do mesmo.

1.16.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.

- Observar o sentido da rotação do equipamento.
- Verificar os níveis e lubrificar se necessário.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço inoxidável.

Instalação:

Utilize um elevador de carga ou as barras metálicas e cintas. Utilize as orelhas de içamento soldadas à base. Não utilize o motor nem nenhuma outra parte, exceto a base do equipamento para içar o conjunto do motor + agitador. Antes de içar certifique-se da capacidade do equipamento de içamento em relação ao peso do equipamento e de seus acessórios incluídos.

1.16.6 Comprovação de eficiência

O equipamento deve garantir a perfeita suspensão e agitação da solução de auxiliar de floculação. Não poderá haver formação de bancos de sedimentos no fundo do tanque. A ocorrência de vibrações excessivas resultantes do mal alinhamento do conjunto do motor + agitador deverão ser imediatamente corrigidas.

1.16.7 Garantia

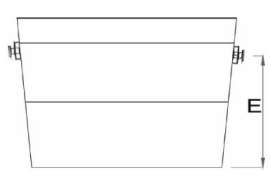
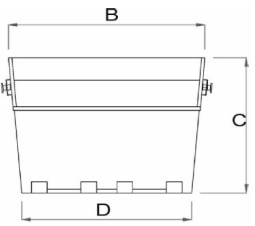
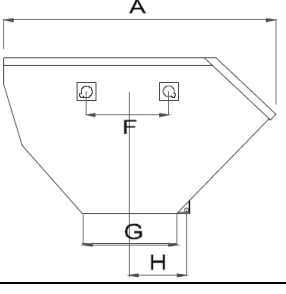
A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

No caso de apresentação de bomba importada, deve haver menção do país de origem e de declaração explicita do compromisso de assistência técnica e principalmente da garantia da reposição de peças no prazo máximo de trinta dias.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens::

- Manual de operação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital;
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- A Proponente deverá garantir o fornecimento de peças e componentes dos equipamentos ofertados por um período mínimo de 01 ano.
- O equipamento deve possuir assistência técnica no Brasil.

1.17 CAÇAMBA ESTACIONÁRIA 3 M³

1.17.1 Dados gerais

Modalidade do equipamento: Caçamba estacionária para operação com poliguinaste

Quantidade: 4 unidades

Classificação dos resíduos: resíduos sólidos classe II-A

Densidade média dos resíduos: 1.500 kg/m^3

Capacidade nominal: 3 m^3 / tolerância de 10%

Carga nominal: 5 t de resíduos

Norma de referência: ABNT NBR 14728:2005

1.17.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Dimensões básicas:

a) Vista Frontal | b) Vista traseira | c) Vista lateral

Caçamba	Dimensões								Tolerância
Volume m3	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	%
3	2065	1757	1115	1510	860	850	720	445	10%

Material construtivo: Aço carbono A36

Proteção contra corrosão:

O interior deverá receber camada de proteção contra corrosão, respeitando as seguintes especificações mínimas:

- Limpeza da superfície por jateamento de areia ou outro processo que garanta a perfeita aderência para o revestimento de proteção;
- 01 demão de tinta epóxi óxido de ferro poliamina para imersão;
- 02 demãos de tinta epóxica;

Para a superfície externa será aceita o padrão do fabricante.

1.17.3 Placa de identificação

A bomba deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Capacidade nominal em m^3.

1.18 GRUPO GERADOR - 375 KVA

Escopo do fornecimento:

Deverá ser fornecido 01 Grupo Gerador a Diesel com capacidade mínima de 375 KVA a ser instalado em edificação específica dentro da Estação de Tratamento de Esgoto de Américo Brasiliense, destinado a suprir a falta de energia elétrica por parte da Concessionária de Energia Elétrica, exclusivamente para os equipamentos de informática.

Especificações mínimas:

Geral:

Potência: 375 kVA (Potência de emergência ou Stand-by)
380/220 V, Trifásico, N 60 Hz, fator de potência 0,8

Motor Diesel:
4 tempos
Aspiração natural ou turbinada
Refrigerado por radiador com ventilador acoplado
340 kW de potência mínima em stand by a 1800 rpm
Partida elétrica com carregador de baterias incorporado
Escape com silencioso e saída para exterior do prédio
Injeção direta
Filtros de ar, combustível e lubrificantes

Alternador:
Tipo “brushless” (sem escovas) com bobina auxiliar
Trifásico 380/220V, 60 Hz
Classe de isolação e elevação de temperatura H
Próprio para cargas deformantes

Painel de comando:

Deve incluir as seguintes funções mínimas:

Funções de leitura e monitoramento:
Frequência / tensão / corrente
Temperatura da água e do óleo
Rotação do motor
Tensão das baterias
Tensão do alternador

Funções de comando e sinalização:	Partida e parada
	Controle de tensão de saída
	Alarme e defeito
	Transferência para o Modo manual
Funções de proteção:	Sobrevelocidade
Sobrecorrente do alternador	
	Sub pressão do óleo
	Baixa temperatura da água
	Falha de partida
Acessórios:	01 Base metálica construída em aço carbono
	01 Tanque de combustível extra 500 l
	01 Cjto. de Apoios anti vibratórios
	01 Quadro de Transferência Manual
	02 Baterias de partida de 24 V com cabos e conectores
	01 Kit Silencioso tipo industrial e flexível, em aço inox

DAE

1.19 MANÔMETRO

	FOLHA DE DADOS MANÔMETRO	NÚMERO DO DOCUMENTO	REV 0	FOLHA
	PROJETO ETE	DESENHO REF. :		

ÁREA : TRATAMENTO DE EFLUENTES

GERAL

Nº	Item		Nº	Item
1	TIPO: INDICADOR ■ RECEPTOR 0.2 - 1 BAR G ☐ OUTRO ____		12	MAT. DO ELEM.: AÇO INOX ■ BRONZE ☐
2	MONTAGEM: LOCAL ■ EMBUT. ☐ SUPERF. ☐		13	MAT. DO SOQUETE: AÇO INOX ■ BRONZE ☐ OUTRO ____
3	DIÂM. DO MOSTRADOR: 114 mm			
4	COR DO MOSTRADOR: BRANCA ■ PRETA ☐		14	MAT. DO MECAN.: AÇO INOX ■ BRONZE ☐ OUTRO ____
5	COR DOS NÚMEROS: BRANCA ☐ PRETA ■ OUTRO ____		15	MODELO FABRICANTE ____
6	MAT. DA CAIXA: FºFº ☐ ALUM. ☐ FENOL ☐ OUTRO INOX 304		16	DIAFRAGMA DE SELAGEM ____ CONEXÃO AO PROCESSO ____ MATER. PARTE MOLHADA (P/ PROC.) ____ FLUIDO DE ENCHIMENTO ____ MODELO FABRIC. OU SIMILAR ____
7	TIPO DO ANEL: ROSQ. ☐ BORBOL. ☐ ENCAIXE ■ OUTRO ____			
8	PRECISÃO: I % ■ OUTRO ____			
9	CONEXÃO PROCESSO: 1/2" NPT ■ 1/4" NPT ☐ RETA ☐ ANGULAR ☐		17	PROTETOR DE SOBRECARGA ____ FAIXA DE PRESSÃO AJUST. ____ MODELO FABRIC. OU SIMILAR ____
10	ELEM. DE PRESSÃO: BOURDON ■ FOLE ☐			
11	LÍQUIDO DE PREENCHIMENTO: GLICERINA		18	OUTROS: SIFÃO ☐ MATERIAL ☐ AMORTECEDOR ☐

REV	IDENTIFICAÇÃO	ESCALA	PRES. OPER.	UNIDADE	SERVIÇO	TIPO	SIFÃO	OBS
0	PI-01	0 - 2		Kgf/cm2		ANG.		
0	PI-02	0 - 2		Kgf/cm2		ANG.		
0	PI-03	0 - 2		Kgf/cm2		ANG.		
0	PI-04	0 - 2		Kgf/cm2		ANG.		
0	PI-05	0 - 2		Kgf/cm2		ANG.		
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

NOTAS :
QUANTIDADE TOTAL: 06 PEÇAS
FORNECEDORES: WIKA / WILLY (OU SIMILARES)

REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.	REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.	REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.
0	09/04/2013	MG	MG	PRL										

1.20 CHAVE DE NÍVEL TIPO BÓIA

DAE

FOLHA DE DADOS CHAVE DE NÍVEL TIPO BÓIA		0	1\1
	NÚMERO DO DOCUMENTO	REV.	FOLHA
PROJETO ETE	DESENHO REF. :		

ÁREA : TRATAMENTO DE EFLUENTES

				LSL-01	LSH-01	LSHH-01
IDENTIFICAÇÃO				LSL-01	LSH-01	LSHH-01
SERVIÇO				NÍVEL MÍNIMO	NÍVEL MÁXIMO	NÍVEL CALAMIDADE
GERAL	TIPO			SUSPENSA (PERA)	SUSPENSA (PERA)	SUSPENSA (PERA)
	MATERIAL DO CORPO			POLIPROPILENO	POLIPROPILENO	POLIPROPILENO
	QUANTIDADE			1	1	1
INTERNOS	MATERIAL			POLIPROPILENO	POLIPROPILENO	POLIPROPILENO
	MATERIAL CABO			PVC	PVC	PVC
	COMPRIMENTO DO CABO			5 METROS	5 METROS	5 METROS
CHAVE	TIPO			MICRO CHAVE	MICRO CHAVE	MICRO CHAVE
	SAÍDAS	QUANT. / TIPO		1 CONTATO SECO NA/NF	1 CONTATO SECO NA/NF	1 CONTATO SECO NA/NF
		CAPACIDADE		4 A / 250 VCA	4 A / 250 VCA	4 A / 250 VCA
COND. DE OPERAÇÃO	FLUIDO			ESGOTO SANITÁRIO	ESGOTO SANITÁRIO	ESGOTO SANITÁRIO
	ESTADO FÍSICO			LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO
	TEMPERATURA MÍN. / MÁX.			AMBIENTE	AMBIENTE	AMBIENTE
	PRESSÃO MÍN. / MÁX.			ATMOSFÉRICA	ATMOSFÉRICA	ATMOSFÉRICA
FABRICANTE / MODELO			*	NIVETEC	NIVETEC	NIVETEC

NOTAS :

QUANTIDADE: 03 PEÇAS.

(*) INFORMAÇÕES A SEREM COMPLEMENTADAS PELO FORNECEDOR

REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.	REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.	REV.	DATA	ELAB.	VER.	APROV.
0	09/04/2013	MG	MG	PRL										

1.21 TERMÔMETRO ANALÓGICO

DAE

	FOLHA DE DADOS **TERMOMETRO BIMETÁLICO**		0 REV.	1\1 FOLHA
	PROJETO ETE	DESENHO REF. :		

ÁREA : TRATAMENTO DE EFLUENTES

GERAL

1 HASTE — ROSCADA ■ PLANA ☐ UNIÃO ☐
2 DIAM. DO MOSTRADOR — **114 mm**
3 COR DO MOSTRADOR: BRANCA ■ PRETA ☐
4 COR DOS NÚMEROS: BRANCA ☐ PRETA ■
OUTRO
5 MAT. DA CAIXA: FERRO ☐ ALUM. ☐ FENOL ☐
OUTRO **INOX 304**
6 PRECISÃO I % ■ OUTRO
7 CONEXÃO AO PROCESSO 1/2" NPT ■ 1/4" NPT ☐
RETA ☐ ANGULAR ■
8 DIÂMETRO DA HASTE 6 mm

POÇO

MATERIAL
TIPO: CÔNICO ☐ RETO ☐
CONSTRUÇÃO TORNEADA ☐ OUTRO
DIMENS. PAD. FABR. ☐ DE DI
CONEXÃO AO PROCESSO
CONEXÃO INTERNA

REV.	IDENTIFICAÇÃO	ESCALA	UNIDADE	HASTE	SERVIÇO	TIPO	SIFÃO	OBS
0	TI-01	0 - 50	oC	600 mm		ANG.	NÃO	
	TI-02	0 - 50	oC	600 mm		ANG.	NÃO	

NOTAS :

MARCAS SUGERIDAS: WIKA / WILLY

REV.	FECHA	ELAB.	VER.	APROB.	REV.	FECHA	ELAB.	VER.	APROB.	REV.	FECHA	ELAB.	VER.	APROB.
0	**09.04.13**	MG	MG	P.R.L.										

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS

2.1 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS EM AÇO INOXIDÁVEL

2.1.1 Dados gerais

Tipo de tubulação:	Tubo em aço inoxidável Austenítico AISI 304, diâmetros conforme projeto
Acessórios:	Curva ASME B16.9, 90º Raio Longo
	Curva ASME B16.9, 90º Raio Curto
	Curva ASME B16.9, 45º Raio Longo
	Luva ASME B16.11
	Pestana Estampada Curta
	Ponta de Rosca
	Redução Concêntrica ASME B16.9
	Redução Excêntrica ASME B16.9
	Te ASME B16.9
	União ASME B16.11

Observações:

[1] As espessuras dos acessórios devem ser compatíveis com a da tubulação;

Fluido 1:	Esgoto sanitário e lodo biológico com teor de sólidos de 1% a 5% e presença de materiais abrasivos (areia), pH entre 6 e 8
Temperatura:	26ºC

Fluido 2:	Biogás
Composição do biogás:	55% a 70% Metano
	30% a 45% Gás carbônico
	Traços de H_2S
	Saturado

Temperatura do gás:	26º C
Pressão:	1 mca
Fluido 3:	Ar comprimido saturado
Temperatura:	20 a 100ºC

2.1.2 Especificações mínimas de fabricação

Material:	Aço inoxidável austenítico TP 304
Processo de fabricação:	Tubo tipo liso com ou sem costura
Acabamento da superfície:	Decapado ou polido
Ensaios:	Realizado na fonte, conforme NBR 8862 ou NBR 8860.

O fornecimento de cada lote de tubos e acessórios deve vir acompanhado do respectivo certificado de qualidade e inspeção.

2.1.3 Transporte, embalagem e inspeção

Inspeção:

As tubulações e acessórios devem ser transportados de forma protegida contra impactos e sobrecargas que provoquem deformações na sua circunferência, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital. Havendo ocorrido pequenos danos, poderão ser realizados reparos de superfície desde que a espessura da parede não fique abaixo da tolerância estabelecida na norma NBR 5586. Os tubos devem estar isentos de defeitos de superfície que afetem sua utilização;

2.1.4 Marcação

As tubulações e acessórios devem possuir marcação de forma legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Material e referência normativa empregada;
- Diâmetro externo e espessura da parede;
- Schedule do tubo;

- Código de rastreabilidade do produto.

2.1.5 Instalação

Processos de soldadura:

Serão permitidos os seguintes processos de soldadura:

- Processo TIG e TIG orbital;
- Processo SER;
- Processo MIG orbital.

Restrições:

- Aplicar o processo TIG para tubos com diâmetro externo inferior a 76,1 mm;
- Utilizar o processo SER para tubo com diâmetro externo superior a 76,1 mm e espessura mínima de 3 mm.
- O material de soldadura deve ser compatível com o material do tubo, devendo evitar a corrosão do tipo galvânica.

Os seguintes documentos deverão estar disponíveis para a Fiscalização:

- Procedimentos e especificações de soldadura;
- Identificação e certificados de qualificação dos soldadores;

Instalação:

a) As instalações devem ser executadas em conformidade com os desenhos e especificações do projeto de tubulações;

b) Na execução das instalações devem ser usadas ferramentas adequadas para trabalhar o aço inoxidável. Os tubos não poderão ser cortados com maçarico ou serras arrefecidas a óleo;

c) Os mordentes e outras ferramentas para fixação provisória ou definitiva dos tubos devem ser adequados para evitar a contaminação dos tubos por partículas ferrosas, dentre outras;

d) As braçadeiras de fixação devem ser de aço inoxidável austenítico. Na impossibilidade, deverá ser aplicado revestimento neutro à corrosão;

e) As braçadeiras devem permitir a livre dilatação dos tubos;

f) As zonas de soldadura devem ser passivadas após a realização e arrefecimento das soldaduras, utilizando pastas apropriadas e lavagem posterior.

2.1.6 Comprovação de eficiência

Após a conclusão da instalação das tubulações de processo, cada linha deverá ser submetida a ensaios hidráulicos comprovativos de sua estanqueidade. Os ensaios deverão ser realizados com a tubulação em carga. Todas as medidas corretivas deverão ser tomadas na ocorrência de vazamentos, deformações e vibrações anormais.

2.1.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

A empresa vencedora da licitação obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar ou substituir quaisquer tubos ou acessórios nos quais se reconheçam defeitos de montagem e instalação.

2.2 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS EM CPVC

2.2.1 Dados gerais

Tipo de tubulação: Tubo de CPVC Schedule 80
Concexões: Solda a frio ou rosqueada

Fluido 1 (ver TAG): Solução de hipoclorito de sódio a 12% / dens.<1,4 g/cm^3
Viscosidade: 1,1 cP
Temperatura: 30º C
Vazão de projeto: 30 ℓ/h
Pressão mínima requerida: 2 kgf

Fluido 2 (ver TAG): solução de polímero com teor de sólidos de 0,1 a 0,5%
Pressão de descarga: Até 2,0 Kgf/cm^2
Vazão hidráulica: 240 /h

2.2.2 Especificações mínimas de fabricação

Normas de referência:
Fabricação de tubos: ASTM F441
Fabricação das conexões: ASTM F439
Roscas das conexões: ASTM 1498
Propriedades do CPVC: ASTM D792 / ASTM D570 / ASTM D785 / ASTM D1784 / ASTM D256 / ASATM D638 / ASTM D790 / ASTM D695 / ASTM D696 / ASTM C177
Tipo de conexões: Solda a frio ou rosca

2.2.3 Transporte, embalagem e inspeção

Inspeção:

Os tubos e acessórios devem ser transportados de forma protegida contra impactos e sobrecargas que provoquem deformações na sua circunferência, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital. Havendo ocorrido pequenos danos, poderão ser realizados reparos de superfície desde que a espessura da parede não fique abaixo da tolerância estabelecida na norma NBR 5586. Os tubos devem estar isentos de defeitos de superfície que afetem sua utilização;

2.2.4 Marcação

Os tubos e acessórios devem possuir marcação de forma legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Material e referência normativa empregada;
- Diâmetro externo e espessura da parede;
- Código de rastreabilidade do produto.
- Schedule do tubo.

2.2.5 Instalação

Processos de soldadura:

Faça uma rápida verificação antes de iniciar a operação de solda dos tubos CPVC Industrial e observe o ajuste entre a ponta do tubo e da bolsa da conexão. É necessário que exista uma interferência entre as peças, pois não se estabelece a soldagem se não ocorrer pressão entre as superfícies que estão sendo unidas.

a) Com o auxílio de um pincel, aplique o adesivo homogeneamente primeiramente na ponta do tubo e depois na bolsa da conexão.
b) Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, dê ¼” de volta e mantenha
c) a junta sob pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o Adesivo adquira resistência.
d) Retire o excesso de adesivo com o auxílio de uma estopa e aguarde 8 horas para encher a tubulação e 24 horas para fazer o teste de pressão.

Restrições:

- A execução das soldas a frio não podem ser realizadas em ambiente confinado..

2.2.6 Comprovação de eficiência

Após a conclusão da instalação das tubulações de processo, cada linha deverá ser submetida a ensaios hidráulicos comprovativos de sua estanqueidade. Os ensaios deverão ser realizados com a tubulação em carga. Todas as medidas corretivas deverão ser tomadas na ocorrência de vazamentos, deformações e vibrações anormais.

2.2.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

A empresa vencedora da licitação obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar ou substituir quaisquer tubos ou acessórios nos quais se reconheçam defeitos de montagem e instalação.

2.3 TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS EM PEAD

2.3.1 Especificações mínimas de fabricação

Tipo de tubulação:	Tubo de PEAD PE 100 PN 10
Normas de referência:	DIN 8074
Tipo de conexões:	Termofusão
	Eletrofusão
	Encaixe por termofusão (tipo soquete)
	Extrusão manual com ar quente
	Junta mecânica por compressão – somente para conexão com difusores de ar

Propriedades mecânicas	Unidades	Normas	Valores
Peso específico	g/cm³	DIN 53479	0,95
Tensão de ruptura à tração	MPa	DIN 53455	24-29
Tensão de ruptura à flexão	MPa	DIN 53452	30-40
Módulo de elasticidade	MPa	DIN 53457	800 - 1000
Elongação até ruptura	%	DIN 53452	100-1000
Dureza	shore	DIN 53505	65
Propriedades Térmicas	**Unidades**	**Normas**	**Valores**
Calor específico	J/ºK.g		1,8
Condutividade térmica	W/ºK.m	DIN 52612	0,43
Coeficiente linear de expansão térmica a 23ºC	10^{-6}/ºK	ASTM D696	20
Temperatura máxima de uso em curto período	ºC		85
Ponto de fusão	ºC	DIN 53736	130
Inflamabilidade		UL94	V-2
Propriedades elétricas	**Unidades**	**Normas**	**Valores**
Constante dielétrica a 1000 Hz		DIN 53483	2,5
Fator de perda dielétrica a 10^5 Hz		DIN 53483	0,0003
Rigidez dielétrica	KV/mm	DIN 53481	70
Resistência superficial	Ω	DIN 53482	$>10^{13}$

2.3.2 Transporte, embalagem e inspeção

Devem ser observadas as recomendações a seguir de forma a manter a integridade do tubo e garantir a sua performance requerida em operação.

1 - Verificar que os tubos não fiquem expostos à fontes de calor, como escapamentos de veículos, e agentes químicos agressivos, como solventes.

2 - Para a movimentação dos tubos utilizar cintas não metálicas e largas, próprias para cargas.

3 - Quando do manuseio e movimentação dos tubos, deve-se evitar colisões ou impactos, evitando assim marcas ou entalhes que possam comprometer a sua resistência.

4 - Amarrar e acondicionar adequadamente as cargas de tubos para que não se soltem durante o transporte. Deve-se evitar a fixação da carga através de cintas metálicas ou cordas.

5 - Ao armazenar, preparar uma base de apoio adequada, com calços de madeira largos, impedindo movimentos acidentais. Respeitar as alturas máximas de armazenagem em função da espessura de parede, evitando a deformação dos tubos inferiores.

6 - Os tubos não devem ser armazenados ao sol, de modo à evitar a ação nociva dos raios U.V., bem como deformações em função da variação térmica.

7 - Para instalação devem ser seguidos os procedimentos de soldagem normalizados.

8 - Na instalação aérea deve ser verificado o correto espaçamento entre os suportes, bem como o tipo de suporte à ser utilizado, sendo previamente calculados e especificados.

2.3.3 Marcação

Os tubos e acessórios devem possuir marcação de forma legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca do fabricante;
- Material e referência normativa empregada;
- Diâmetro externo e espessura da parede;
- Código de rastreabilidade do produto;
- Classes de Pressão e SDR.

DAE

2.3.4 Instalação

Processos de soldadura:

Solda de topo

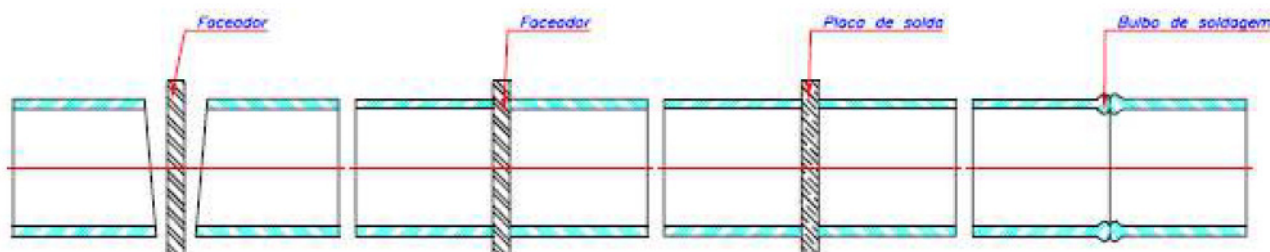
Aplicável comumente em tubos e conexões com Ø externo superiores à 63 mm, proporciona grande confiabilidade através da obtenção de fatores de eficiência de solda entre 0,8 e 1,0 em ensaios de tração, quando comparados à corpos de prova sem solda.

Este processo de soldagem utiliza-se dos seguintes equipamentos :

- Unidade de força : composta de unidade hidráulica capaz de alinhar e fixar os dois elementos a serem soldados, movimetando-os longitudinalmente, e pressionando suas faces, uma contra a outra;

- Placa de solda : Placa de alumínio, provida de resistência elétrica em seu interior e controlador eletrônico de temperatura, sendo suas faces de contato revestidas com PTFE, garantindo antiaderência.

- Faceador : Disco rotativo, de acionamento manual, ou motorizado, com lâminas montadas em seu corpo, de ambos os lados, que quando conectada na unidade de força confere as faces dos elementos o paralelismo requerido para soldagem.

- Acessórios : Gabaritos e dispositivos de fixação dos tubos

Solda de soquete

Aplicável comumente em tubos e conexões com Ø externo até 63mm, também conhecida como .ponta e bolsa. devido às conexões possuirem bolsas nas extremidades onde é inserida a ponta do tubo, sendo a soldagem o resultado da fusão entre a superfície externa do tubo com a superfície interna da bolsa da conexão, cujo diâmetro é ligeiramente inferior ao diâmetro externo do tubo e cônico, de modo a proporcionar pressão quando da introdução do tubo.

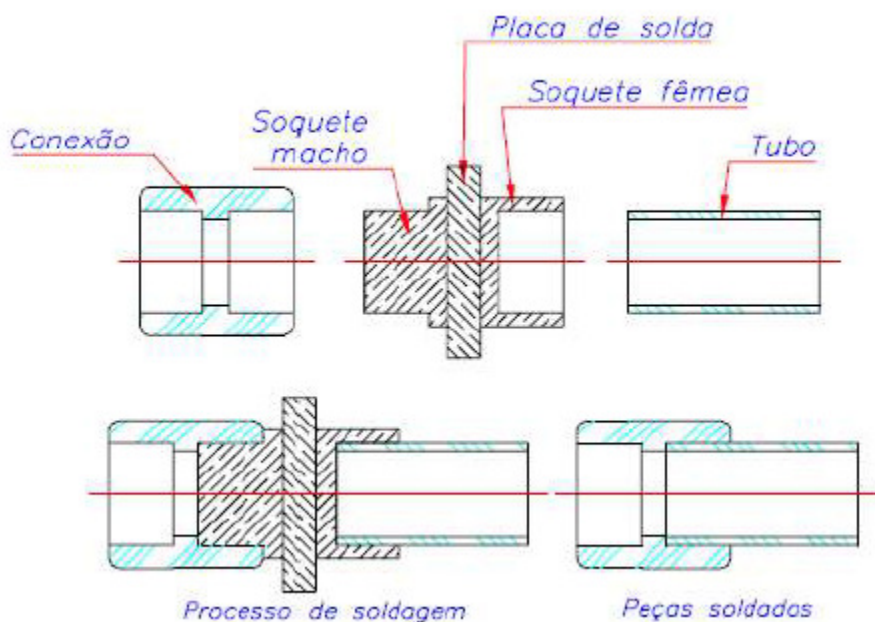
Este processo de soldagem utiliza-se dos seguintes equipamentos :

- Unidade de força : composta de unidade hidráulica ou manual capaz de alinhar e fixar os dois elementos a serem soldados, movimetando-os longitudinalmente, e pressionando suas faces, uma contra a outra;

- Placa de solda : Placa de alumínio, provida de resistência elétrica em seu interior e controlador eletrônico de temperatura, sendo suas faces de contato revestidas com PTFE, garantindo antiaderência.

- Soquetes : Gabaritos macho e fêmea em alumínio, com revestimento antiaderente de PTFE, para fixação junto à placa de solda.

- Acessórios : Gabaritos e dispositivos de fixação dos tubos e conexões à maquina, em função dos diversos diâmetros intercambiáveis em um mesmo equipamento, dipositivos de calibragem, desovalização e limitação de curso.

Este processo de soldagem também pode ser realizado sem a utilização da máquina (unidade de força), porém dependerá da habilidade do soldador a qualidade da soldagem devido à pressão e alinhamento das peças.

Solda por eletrofusão

O processo de soldagem por eletrofusão, segue o mesmo princípio de fusão por temperatura dos materiais a serem soldados, e portanto não deixa de ser também um processo de termofusão.

No processo de soldagem por eletrofusão são utilizadas conexões do tipo bolsa, porém as mesmas contém inseridas em seu interior uma resistência elétrica, cujos terminais são expostos através de plugs externos, os quais quando do momento da soldagem são conectados à um equipamento que fornece corrente contínua através de uma descarga

elétrica de intensidade e tempo controlados, e desta forma devido ao aquecimento da resistência as massas da conexão e do tubo previamente inserido na bolsa fundem-se, obtendo-se portanto a soldagem.

Este procedimento de soldagem é muito eficiente, pois de forma geral não depende da habilidade do soldador, porém a qualidade da soldagem está diretamente atribuída à qualidade da conexão e à calibração do equipamento que fornece a corrente elétrica necessária ao processo.

Solda manual (extrusão)

A solda manual por extrusão é um processo pelo qual se utiliza uma mini extrusora portátil, composta de um cilindro aquecido por resistências elétricas no seu exterior, e internamente por uma rosca de plastificação, uma de suas extremidades é dotada de reservatório de resina (pellets), ou sistema com cordão de solda, ao lado de uma entrada para alimentação de ar comprimido. A outra extremidade é provida de um bico de PTFE e geometria específica, de modo a propiciar um perfil de forma definida e contínuo.

Assim como no processo de soldagem por maçarico, as peças a serem unidas são chanfradas de modo a alojar a massa extrusada, sendo esta depositada sobre a superfície do alojamento chanfrado que também se encontra aquecida devido ao ar quente alimentado na extrusora.

Este processo de soldagem assim como o de cordão, também depende da habilidade do soldador, do controle da temperatura e qualidade do ar, e portanto de uma qualificação de soldagem, também é um processo simples de soldagem e não adequado à instalações de tubos sujeitos à pressão e esforços devido ao seu baixo fator de eficiência de solda, aproximadamente 0,6. É um processo indicado principalmente para serviços de calderaria de chapas com médias e grandesespessuras e manutenções de emergência.

2.3.5 Comprovação de eficiência

Após a conclusão da instalação das tubulações de processo, cada linha deverá ser submetida a ensaios hidráulicos comprovativos de sua estanqueidade. Os ensaios deverão ser realizados com a tubulação em carga. Todas as medidas corretivas deverão ser tomadas na ocorrência de vazamentos, deformações e vibrações anormais.

2.3.6 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

A empresa vencedora da licitação obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar ou substituir quaisquer tubos ou acessórios nos quais se reconheçam defeitos de montagem e instalação.

2.4 CONEXÕES FLANGEADAS

2.4.1 Especificações mínimas de fabricação

Normas de referência:	ANSI B 16.1 150 lbs
Material:	ASTM A36
Elementos de conexão:	ASTM A194-2H
Dimensões:	Conforme ANSI B 16.1 150 lbs
Revestimento:	Pintura epóxica
Vedação:	Junta de Papelão Hidr./Aramida/NBR

Observações:

[1] Os elementos de conexão e vedação poderão ser adquiridos separadamente.

[2] As especificações para pestanas estão no item 3.1 Tubulações e acessórios em aço inoxidável.

2.4.2 Transporte, embalagem e inspeção

Inspeção:

Os flanges deverão ser inspecionados isoladamente. devem ser transportados de forma protegida contra impactos e sobrecargas que provoquem deformações na sua circunferência, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

2.4.3 Marcação

Os flanges devem possuir marcação de forma legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Material e referência normativa empregada;
- Dimensões.

2.4.4 Instalação

a) Executar a pintura do flange previamente à fixação por meio de estojo ou porca e parafuso.

b) O flange deverá ser colocado na tubulação previamente à soldagem da pestana.

c) Proceder com a limpeza do flange. Toda a superfície e furos deverão receber 2 demãos de pintura epóxica.

d) Utilizar suportes provisórios para realizar a pintura na área do furo central do flange.

e) Após a secagem, posicionar os flanges, elementos de conexão e junta.

f) O aparafuzamento deve ser feito em forma de cruz, em duas etapas, sendo a primeira um aperto leve.

2.4.5 Comprovação de eficiência

Após a conclusão da instalação das tubulações de processo, cada linha deverá ser submetida a ensaios hidráulicos comprobatórios de sua estanqueidade. Os ensaios deverão ser realizados com a tubulação em carga. Todas as medidas corretivas deverão ser tomadas na ocorrência de vazamentos, deformações e vibrações anormais.

2.4.6 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

A empresa vencedora da licitação obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar ou substituir quaisquer tubos ou acessórios nos quais se reconheçam defeitos de montagem e instalação.

2.5 SUPORTES

2.5.1 Especificações mínimas de fabricação

Material do suporte: ASTM A36

Elementos de fixação: Aço inoxidável austenítico TP 304

Revestimento: Pintura epóxica

Tolerância nas medidas: ± 2%

Especificações para Pintura dos suportes:

- Jateamento padrão AS-3;
- 01 demão de tinta epóxi óxido de ferro poliamina para imersão com espessura seca de 40 microns;
- 03 demãos de tinta epóxica de alcatrão de hulha N-1761 com 150 microns de espessura seca por demão, nas cores preto / marrom / preto

Observações:

[1] Os elementos de conexão e vedação poderão ser adquiridos separadamente.

[2] Os suportes poderão ser montados no campo, atendendo se as especificações contidas nos desenhos de projeto.

2.5.2 Garantia

A empresa vencedora da licitação obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar ou substituir quaisquer suportes nos quais se reconheçam defeitos de montagem e instalação.

2.6 VÁLVULAS BORBOLETA

As válvulas borboleta devem atender no mínimo às seguintes normas:

- ABNT 10286 ou equivalente;

2.6.1 Dados gerais

Modalidade:	Válvula borboleta tipo Wafer
Corpo:	Peça interiça
Eixo:	Integral
Sede:	Tipo interno e intercambiável
Disco:	Tipo simétrico ou assimétrico
Classe de pressão:	150 lbs
Acionamento:	Manual (alavanca) ou volante com caixa de redução auto-travante
Fluido 1:	Lodo biológico com teor de sólidos de 1% a 5% e presença de materiais abrasivos (areia)
Temperatura:	26ºC
Fluido 2:	Esgoto sanitário bruto
Temperatura:	26ºC
Fluido 3:	Biogás
Temperatura:	26ºC

As especificações das válvulas variam de acordo com o tipo de fluido, devendo ser obedecido o seu TAG durante a instalação.

2.6.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve

ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Corpo:	Ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr 65-45-12
Eixo:	Aço Inoxidável ASTM A 276 - Tipo 410
Sede:	EPDM e Vitton onde indicado conforme TAG
Disco:	Tipo simétrico ou assimétrico / ASTM A 743 Gr 304
Classe de pressão:	150 lbs
Acionamento:	Alavanca– para DN até 8 pol.
	Caixa redutora auto travante – para DN > 10 pol.

As caixas redutoras ou alavancas devem ter dispositivos que impeçam seu fechamento ou abertura não desejados, devido às vibrações.

2.6.3 Placa de identificação

A válvula deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Pressão de trabalho;
- Diâmetro nominal.

2.6.4 Transporte, embalagem e inspeção

As válvulas devem ser fornecidas completamente montadas, embaladas e protegidas contra impactos, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

As válvulas devem ser inspecionadas individualmente no recebimento e entrega no canteiro de obras, para conferência visual de medidas (dimensional), acabamento, pintura e do material.

2.6.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido de acionamento da alavanca ou caixa redutora.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço.

Instalação:

- A válvula deverá ser instalada no local indicado no projeto RESPEITANDO-SE A IDENTIFICAÇÃO POR MEIO DO SEU TAG;
- Evitar de suspender a válvula pelo eixo ou volante do atuador.
- Na instalação deve ser observado o perfeito alinhamento da tubulação com a válvula.
- Deixar a válvula na posição semi-fechada. Colocá-la entre os flanges da tubulação, observando que este estejam suficientemente separados, para não descolar o carretel.
- Apertar levemente os parafusos com a válvula na posição semi-fechada, para evitar o torque inicial excessivo.
- O aparafuzamento deve ser feito em forma de cruz. Não apertar demais, somente para evitar o vazamento. Um aperto excessivo poderá danificar o carretel.
- Antes do aperto final dos parafusos, colocar o disco na posição totalmente aberta, para conferir o alinhamento da válvula com a tubulação e o livre movimento da cunha.
- Voltar a cunha para a posição semi-fechada para o aperto final dos parafusos. Não apertar excessivamente, apenas o suficiente para a vedação dos flanges.
- No caso de ocorrer elevada resistência quando fechar a válvula, recomendamos avaliar se não tem obstáculo entre a cunha e o carretel.

2.6.6 Comprovação de eficiência

Após a instalação das válvulas e durante a fase de operação inicial da Estação de Tratamento de Esgotos, as válvulas serão submetidas às seguintes verificações:

5. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos de abertura e fechamento com os equipamentos em carga e válvulas operando totalmente abertas e totalmente fechadas;
6. Os ensaios hidrostáticos deverão ser realizados junto aos testes de estanqueidade dos tanques. Não serão aceitas válvulas que apresentem qualquer tipo de vazamento.
7. A válvula deverá garantir a completa vedação do fluxo de líquidos ou lodo;
8. Havendo vazamento deverão ser tomadas as medidas corretivas, podendo incluir a sua desmontagem para avaliação de seus componentes e até mesmo a sua substituição;
9. As caixas redutoras ou alavancas devem ter dispositivos que impeçam seu fechamento ou abertura devido à vibrações.

As válvulas que apresentarem um(a) dos(as) seguintes falhas de fabricação ou desempenho deverão ser rejeitadas:

1. Travamento do disco;
2. Falhas na fabricação;
3. Materiais em desacordo;
4. Resultados insatisfatórios no teste hidrostático.

2.6.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação e instalação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- Assistência técnica no Brasil.

2.7 VÁLVULA DE RETENÇÃO

Função:	Bloqueio automático do fluxo à jusante.

2.7.1 Dados gerais

Modalidade:	Válvula de retenção de portinhola única tipo wafer
Fluido:	Esgoto sanitário bruto
Temperatura;	28ºC
Vazão de projeto:	160 m^3/h
Fluido:	Esgoto sanitário bruto
Temperatura;	26ºC

2.7.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Corpo:	Ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr 65-45-12
Sede:	Elastômero vulcanizado a quente
Anel de Vedação:	EPDM
Eixo/haste:	Aço Inoxidável ASTM A A316 ou A 304
Portinhola:	Ferro fundido nodular com revestimento vulcanizado a quente
Mola:	AISI 316
Classe de pressão:	125 lbs (mínimo)

2.7.3 Placa de identificação

A válvula deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;

- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Pressão de trabalho;
- Diâmetro nominal.

2.7.4 Transporte, embalagem e inspeção

As válvulas devem ser fornecidas completamente montadas, embaladas e protegidas contra impactos, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

As válvulas devem ser inspecionadas individualmente no recebimento e entrega no canteiro de obras, para conferência visual de medidas (dimensional), acabamento, pintura e do material.

2.7.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido de acionamento da alavanca ou caixa redutora.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço.

Instalação:

- A válvula deverá ser instalada no local indicado no projeto RESPEITANDO-SE A IDENTIFICAÇÃO POR MEIO DO SEU TAG;

- Evitar de suspender a válvula pelo eixo ou volante do atuador.
- Na instalação deve ser observado o perfeito alinhamento da tubulação com a válvula.
- Colocar a válvula entre os flanges da tubulação, observando que este estejam suficientemente separados, para não descolar o carretel.
- Apertar levemente os parafusos em forma de cruz.
- Antes do aperto final dos parafusos, conferir o alinhamento da válvula com a tubulação.
- Proceder com o aperto final dos flanges evitando apertar excessivamente, apenas o suficiente para a vedação dos flanges. Um aperto excessivo poderá danificar a válvula

2.7.6 Comprovação de eficiência

Após a instalação das válvulas e durante a fase de operação inicial da Estação de Tratamento de Esgotos, as válvulas serão submetidas às seguintes verificações:

1. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos do conjunto motor bomba para avaliar o funcionamento da válvula;
2. Os ensaios hidrostáticos poderão ser realizados junto aos testes de estanqueidade dos tanques. Não serão aceitas válvulas que apresentem qualquer tipo de vazamento.
3. Nas válvulas utilizadas em linhas de recalque de ar ou água, o teste hidrostático terá duração de 5 minutos no mínimo, sendo 1 minuto com a bomba de recalque ligada e 4 minutos de espera, onde serão avaliados as condições de vedação de líquidos por meio desta válvula;
4. A válvula deverá garantir a completa vedação do fluxo de líquidos;
5. Havendo vazamento deverão ser tomadas as medidas corretivas, podendo incluir a sua desmontagem para avaliação de seus componentes e até mesmo a sua substituição.

As válvulas que apresentarem um(a) dos(as) seguintes falhas de fabricação ou desempenho deverão ser rejeitadas:

1. Travamento da portinhola;
2. Falhas na fabricação;
3. Materiais em desacordo;
4. Resultados insatisfatórios no teste hidrostático.

2.7.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação e instalação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- Assistência técnica no Brasil.

2.8 VÁLVULA GAVETA

Função:	Bloqueio das saídas de lodo anaeróbio do reator.

2.8.1 Dados gerais

Modalidade:	Válvula gaveta
Classe de pressão:	PN 4
Acionamento:	Volante fixo com haste ascendente
Forma de conexão:	Flange
Cunha:	Simples ou dupla revestida com elastômero EPDM
Fluido:	Lodo biológico com teor de sólidos de 1% a 5% e presença de materiais abrasivos (areia)
Temperatura:	26ºC

2.8.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Corpo e tampa:	Ferro dúctil NBR 6916 CL 42012
Revestimento interno e externo:	Epóxi poliamida espessura mínima 250 micra
Eixo/haste:	Aço Inoxidável ASTM A 276 - Tipo 410 ou 420
Cunha:	Núcleo em Ferro dúctil revestido com EPDM
Luva da haste:	Bronze
Junta corpo/tampa:	EPDM
Forma de conexão:	Flange ANSI B16.5
Classe de pressão:	PN4

As caixas redutoras ou alavancas devem ter dispositivos que impeçam seu fechamento ou abertura devido às vibrações.

2.8.3 Placa de identificação

A válvula deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Pressão de trabalho;
- Diâmetro nominal.

2.8.4 Transporte, embalagem e inspeção

As válvulas devem ser fornecidas completamente montadas, embaladas e protegidas contra impactos, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

As válvulas devem ser inspecionadas individualmente no recebimento e entrega no canteiro de obras, para conferência visual de medidas (dimensional), acabamento, pintura e do material.

2.8.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Observar o sentido de acionamento da alavanca ou caixa redutora.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e

distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço.

Instalação:

- A válvula deverá ser instalada no local indicado no projeto RESPEITANDO-SE A IDENTIFICAÇÃO POR MEIO DO SEU TAG;
- Evitar de suspender a válvula pelo eixo ou volante do atuador.
- Na instalação deve ser observado o perfeito alinhamento da tubulação com a válvula.
- Os flanges também devem estar em perfeitas condições para não danificar o carretel.
- Deixar a válvula na posição semi-fechada. Colocá-la entre os flanges da tubulação, observando que este estejam suficientemente separados, para não descolar o carretel.
- Apertar levemente os parafusos com a válvula na posição semi-fechada, para evitar o torque inicial excessivo.
- O aparafuzamento deve ser feito em forma de cruz. Não apertar demais, somente para evitar o vazamento. Um aperto excessivo poderá danificar a válvula.
- Antes do aperto final dos parafusos, colocar a cunha na posição totalmente aberta, para conferir o alinhamento da válvula com a tubulação e o livre movimento da cunha.
- Voltar o disco para a posição semi-fechada para o aperto final dos parafusos. Não apertar excessivamente, apenas o suficiente para a vedação dos flanges.
- No caso de ocorrer elevada resistência quando fechar a válvula, recomendamos avaliar se não tem obstáculo entre o disco e o carretel.
- Evitar o acionamento da válvula através de barras ou canos de prolongamento (“cachorro”), utilizar somente a alavanca ou volante dos atuadores redutores.

2.8.6 Comprovação de eficiência

Após a instalação das válvulas e durante a fase de operação inicial da Estação de Tratamento de Esgotos, as válvulas serão submetidas às seguintes verificações:

1. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos de abertura e fechamento com os equipamentos em carga e válvulas operando totalmente abertas e totalmente fechadas;
2. Os ensaios hidrostáticos poderão ser realizados junto aos testes de estanqueidade dos tanques. Não serão aceitas válvulas que apresentem qualquer tipo de vazamento.
3. Nas válvulas utilizadas em linhas de recalque de ar ou água, o teste hidrostático terá duração de 5 minutos no mínimo;

4. A válvula deverá garantir a completa vedação do fluxo de líquidos ou gases;
5. Havendo vazamento deverão ser tomadas as medidas corretivas, podendo incluir a sua desmontagem para avaliação de seus componentes e até mesmo a sua substituição.
6. As caixas redutoras ou alavancas devem ter dispositivos que impeçam seu fechamento ou abertura devido à vibrações.

As válvulas que apresentarem um(a) dos(as) seguintes falhas de fabricação ou desempenho deverão ser rejeitadas:

1. Travamento do disco;
2. Falhas na fabricação;
3. Materiais em desacordo;
4. Resultados insatisfatórios no teste hidrostático.

2.8.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

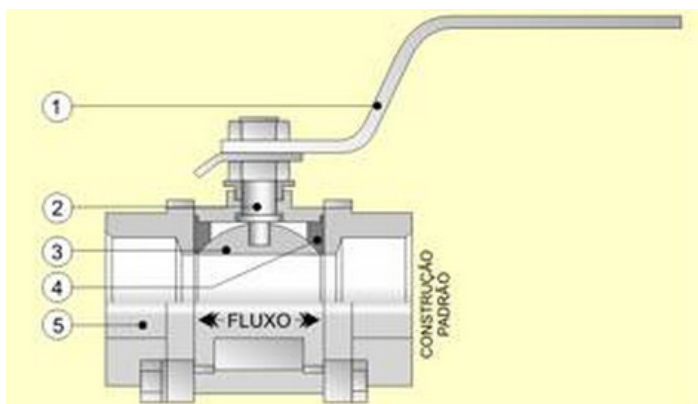
- Manual de operação e instalação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- Assistência técnica no Brasil

2.9 VÁLVULAS ESFERA TRIPARTIDA EM AÇO INOX

2.9.1 Dados gerais

Modalidade:	Válvula esfera tripartida de passagem plena
Extremidades:	SW
Sede:	PTFE
Classe de pressão:	300 lbs

2.9.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

1) Alavanca:	Aço inoxidável ASTM A 351 Gr. CF8
2) Haste:	Aço inoxidável ASTM A 351 Gr. CF8
3) Esfera:	Aço inoxidável ASTM A 351 Gr. CF8
4) Sede (anel):	Aço inoxidável ASTM A 351 Gr. CF8
5) Corpo:	Aço inoxidável ASTM A 351 Gr. CF8
Vedação:	PTFE
Extremidade:	SW

2.9.3 Placa de identificação

A válvula deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Pressão de trabalho em m.c.a. ou psi;
- Diâmetro nominal.

2.9.4 Transporte, embalagem e inspeção

As válvulas devem ser fornecidas completamente montadas, embaladas e protegidas contra impactos, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O conjunto de válvulas deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

2.9.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Realizar testes de abertura e fechamento da válvula, procurando identificar defeitos antes da montagem.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço.

Instalação:

- A válvula deverá ser instalada no local indicado no projeto RESPEITANDO-SE A IDENTIFICAÇÃO POR MEIO DO SEU TAG;
- Executar a solda garantindo-se o perfeito alinhamento da tubulação com a válvula.
- Testar a abertura e fechamento da válvula a seco.
- No caso de ocorrer elevada resistência quando fechar a válvula, proceder com a desmontagem da mesma para limpeza ou verificação de danos.
- Evitar o acionamento da válvula através de barras ou canos de prolongamento (“cachorro”), utilizar somente a alavanca.

2.9.6 Comprovação de eficiência

Após a instalação das válvulas e durante a fase de operação inicial da Estação de Tratamento de Esgotos, as válvulas serão submetidas às seguintes verificações:

1. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos de abertura e fechamento com os equipamentos em carga;
2. A válvula deverá garantir a completa vedação do fluxo de líquidos ou gases;
3. Havendo vazamento deverão ser tomadas as medidas corretivas, podendo incluir a sua desmontagem para avaliação de seus componentes e até mesmo a sua substituição.

2.9.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação e instalação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- Assistência técnica no Brasil.

2.10 VÁLVULAS ESFERA TRIPARTIDA EM PLÁSTICO

2.10.1 Dados gerais

Modalidade:	Válvula esfera tripartida de passagem plena
Extremidades:	Rosca
Sede:	PTFE
Classe de pressão:	PN 10
Fluido:	Solução de hipoclorito de sódio a 12% / dens.<1,4 g/cm^3
Viscosidade:	1,1 cP
Temperatura:	30º C

2.10.2 Especificações mínimas de fabricação

Nesta especificação, quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pelo edital. É obrigatório ao fabricante, indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Corpo / esfera / haste:	PVC / PEAD / CPVC / PVDF
Sede:	Vitton
Vedação:	PTFE
Extremidade:	SW e rosca BSP

2.10.3 Placa de identificação

A válvula deve ser provida de uma plaqueta de identificação, em aço inox, fixada em seu corpo em local visível e de fácil acesso, contendo as seguintes informações mínimas:

- TAG conforme fluxograma do processo;
- Nome do fabricante;
- Modelo;
- Nº de série;
- Ano de fabricação;
- Pressão de trabalho em m.c.a. ou psi;

- Diâmetro nominal.

2.10.4 Transporte, embalagem e inspeção

As válvulas devem ser fornecidas completamente montadas, embaladas e protegidas contra impactos, sendo transportados horizontalmente, devendo ser entregues até o local estipulado no Pedido de Compra ou Edital.

O conjunto de válvulas deve ser submetida a uma inspeção final de conferência de medidas (dimensional) e de acabamento. Verificar se os manuais de instalação, operação e manutenção seguirão juntamente com os conjuntos.

2.10.5 Instalação

A instalação deverá ser realizada conforme especificações do manual de instalação e operação do fabricante.

Inspeção de pré-montagem:

Antes da instalação, verificar se houve algum dano ocorrido durante o transporte. Proceder da seguinte forma:

- Verificar se há trincas, amassados, roscas danificadas ou outros danos visíveis.
- Verificar se há partes soltas e apertá-las.
- Realizar testes de abertura e fechamento da válvula, procurando identificar defeitos antes da montagem.

Para armazenar por um período vários dias, o equipamento deverá estar bem coberto e distante de esmerilhadeiras ou respingos de solda que possam contaminar o aço.

Instalação:

- A válvula deverá ser instalada no local indicado no projeto RESPEITANDO-SE A IDENTIFICAÇÃO POR MEIO DO SEU TAG;
- Executar a instalação garantindo-se o perfeito alinhamento da tubulação com a válvula.
- Testar a abertura e fechamento da válvula a seco.
- No caso de ocorrer elevada resistência quando fechar a válvula, proceder com a desmontagem da mesma para limpeza ou verificação de danos

- Evitar o acionamento da válvula através de barras ou canos de prolongamento (“cachorro”), utilizar somente a alavanca.

2.10.6 Comprovação de eficiência

Após a instalação das válvulas e durante a fase de operação inicial da Estação de Tratamento de Esgotos, as válvulas serão submetidas às seguintes verificações:

1. Deverão ser realizados sucessivos acionamentos de abertura e fechamento com os equipamentos em carga, podendo o teste ser realizado com água limpa;
2. A válvula deverá garantir a completa vedação do fluxo de líquidos;
3. Havendo vazamento, a mesma deverá ser removida e avaliada quanto aos seus componentes, devendo ser substituída caso sejam verificados danos.

2.10.7 Garantia

A proponente deve apresentar uma Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de entrada em funcionamento dos aparelhos ou de 18 meses a partir da entrega dos aparelhos.

Posteriormente a empresa vencedora da licitação deve providenciar o envio do Termo de Garantia acompanhando cada equipamento fornecido.

O fornecimento do equipamento deve vir acompanhado dos seguintes itens:

- Manual de operação e instalação completo, em língua portuguesa, em meio impresso e digital.
- Certificado das matérias primas empregadas na fabricação.
- Assistência técnica no Brasil.

3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CCM

Este documento tem como objetivo estabelecer limites, critérios e especificações para elucidar a contratação de empresa especializada para fornecimento de serviços e equipamentos pertinentes a Estação de Tratamento de Esgotos Domésticos, conforme definidas no escopo a seguir.

Documentos de Referência: Projeto de instalações elétricas da ETE.

3.1 ESCOPO DE FORNECIMENTO

Fornecimento de materiais e mão de obra especializada para execução dos serviços de natureza elétrica conforme descrição abaixo.

- - Distribuição de Baixa Tensão;
- - Instalação da Instrumentação elétrica;
- - Iluminação e Tomadas;
- - Aterramento e SPDA;
- – CCM;

3.1.1 Distribuição de Baixa Tensão

Serviços a serem realizados:

- As escavações para instalações subterrânea, assim como todos os materiais de natureza civil, estão fora do escopo de fornecimento da proponente, porém a mesma deverá acompanhar os serviços de escavação. Os tubos Kanaflex, cabos e a sua instalação são de responsabilidade da proponente;

- Todas as caixas de passagem dos cabos de Baixa Tensão serão construídas em alvenaria e fundo falso com pedra brita número 2 com 300mm de altura do piso de referência, conforme detalhado nos documentos de referência. Todas as caixas em alvenaria estão fora do escopo de fornecimento da proponente, e será de responsabilidade da empreiteira civil, assim como todos os materiais e mão de obra de natureza civil.

- Fornecimento de mão-de-obra especializada p instalação do painel CCM na sala de painéis.
- Fornecimento de material e mão de obra especializada para execução dos serviços de instalação eletromecânica para interligação de **todas as cargas/motores e instrumentos da E.T.E.**, conforme listas de cargas e plantas de Distribuição de Força, com o painel CCM;
- Em todas as áreas, os eletrotudos e acessórios aparentes devem ser em aço galvanizado a fogo;
- Não serão admitidas emendas nos cabos de alimentação dos motores, instrumentos e cabos de sinais.
- Toda infraestrutura deverá ser executada conforme típico, item especificação técnica e documento de detalhe.

3.1.2 Instrumentação

- Fornecimento de materiais e mão de obra especializada para interligação dos equipamentos conforme lista de cargas e apresentado em projeto;
- Fornecimento de materiais e mão de obra especializada para interligação de toda instrumentação e válvulas ao CCM e alimentadores conforme listas de cabos. Todo cabeamento também será de fornecimento da contratada, ficando fora do escopo da proponente o fornecimento dos instrumentos citados na lista acima.

3.1.3 Iluminação e Tomadas

- É escopo da contratada o fornecimento e instalação de um quadro de distribuição de iluminação, 380Vca 3Ø, tipo sobrepor, conforme quadro de luz (Ver projeto) e componentes conforme lista de materiais.
- É escopo da contratada o fornecimento de material e mão de obra especializada para a alimentação do quadro de luz citado acima, com alimentador localizado no CCM.
- É escopo da contratada o fornecimento de material e mão de obra especializada para execução dos serviços de instalação eletromecânica para alimentação de todas as cargas, como luminárias e tomadas, indicadas no projeto de distribuição de iluminação e no quadro de luz.
- Todas as luminárias, lâmpadas, reatores, interruptores e tomadas serão de fornecimento da proponente, assim como todos os cabos, eletrodutos e acessórios;
- Observar no item Especificação técnica os modelos das luminárias a serem utilizados bem como o tipo de infra-estrutura a ser utilizada;
- A proponente deverá prever a substituição de eventuais lâmpadas e reatores queimados ou danificados, até a entrega da obra.

3.1.4 Aterramento

- O sistema de aterramento será do tipo TN-S, conforme norma NBR5410;

- A proponente será responsável pelo fornecimento de materiais e mão de obra especializada para a execução da instalação do sistema de aterramento e SPDA conforme projeto e detalhes típicos;

- Todos os equipamentos metálicos, como tanques, motores e demais estruturas metálicas devem ser aterrados;

- Todo serviço de escavação e reaterro de valas está fora de escopo da proponente sendo de responsabilidade da empreiteira civil.

3.1.5 CCM

- Forma construtiva: Estrutura principal constituída por molduras laterais com junções soldadas, assim como travessas que são usadas como elementos de suporte superior e inferior, fabricadas em chapas de aço carbono dobradas, com espessura 1,5 mm. O invólucro (chapas de cobertura e porta) é constituído por chapas de aço de espessura 2 mm e placa de montagem de 3,0mm.
- A estrutura é auto-portante, não sendo necessário fixá-la sobre uma moldura inferior para garantir a sua rigidez mecânica.
- As entradas e saídas de cabos serão efetuadas pela parte inferior e todos os componentes dentro do painel são montados, interligados e identificados conforme normas ABNT NBR 6808, VDE 0660-Parte 5e IEC 439.

- Barramento: Os barramentos são constituídos por barras de cobre eletrolítico com alto teor de pureza, adequadamente dimensionados e fixados para resistir aos esforços das máximas correntes de curto-circuito indicadas, sem ultrapassar os limites de elevação de temperatura previstos em norma.

  A identificação é feita por meio de fitas adesivas nas extremidades, com as cores: L1=Azul, L2=Branco, L3=Violeta, Neutro=Azul claro e terra verde.

- Fiação/Bornes de comando: A fiação é constituída de condutores flexíveis isolação em PVC, 750 V, 70º C, não propagadores de chama, nas cores azul p/neutro, verde/amarelo para terra e preto para demais circuitos, bitolas 4.0 mm² para linhas de alimentação, 2.5 mm² para circuito de corrente e 1.5 mm² para terra e demais circuitos. A identificação é feita por identificadores apropriados, utilizando luvas transparentes, com gravação preta sobre fundo amarelo. Os bornes terminais dos circuitos de corrente são unipolares, curto-circuitáveis, isolação 440 V, corrente

permanente de até 25 A, temperatura máxima 100º C, em poliamida, para cabos até 16 mm².

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DOS PAINÉIS

Classe de Tensão Nominal (Vca:)	600Vca
Tensão Nominal (Vca:)	380Vca
Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico (kV):	8kV
Tensão Suportável Nominal à Freqüência Indl. -1 Min. (kV):	2,5kV
Freqüência (Hz):	60Hz
Resistência mecânica a esforços de curto-circuito (kA):	30KA
Tensões Auxiliares:	220Vca

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS PAINÉIS

Execução:	Convencional
Acesso frontal:	Portas
Acesso Traseiro:	Tampas
Entrada do circuito de força:	Inferior
Saída dos circuitos de força:	Inferior
Normas de fabricação:	ABNT NBR 6808
Barramento:	Prateado
Temperatura ambiente do local de instalação (°C):	Máxima 40º
Instalação:	Abrigada
Atmosfera:	Não agressiva
Pintura Final interna e externa:	RAL 7035

Todas as partidas serão com coordenação tipo 1 conforme IEC 60 947-4.

3.1.6 Considerações Gerais

- Se necessário, toda empresa participante da concorrência deverá efetuar levantamento no local;

- O projeto e montagem da instalação elétrica, instrumentação, iluminação, tomadas, aterramento e SPDA deverão ser compatibilizados com os projetos Arquitetônicos, Estrutural, Mecânico e Hidráulico, de forma que não haja conflitos;

- Todos os cabos de instrumentação deverão ser instalados em infraestrutura separada dos cabos de força, iluminação e tomadas. O mesmo vale para instalações onde deverão ser utilizadas caixas de distribuição distintas, garantindo assim o correto funcionamento da instrumentação. A proponente deve garantir a compatibilidade eletromagnética das instalações;

- Os cabos de alimentação dos motores que serão acionados por soft-starters e inversores de frequência devem ser separados dos demais alimentadores. Para isso está sendo considerada infraestrutura separada. O mesmo deve ser considerado em instalações subterrâneas.

3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CCM

3.2.1 Generalidades

- O projeto elétrico e instalações deverão prover:
  - Segurança de operação;
  - Facilidade para manutenção;
  - Garantia de segurança para intervenções nos equipamentos elétricos;
  - Componentes instalados de primeira linha no mercado;
  - Instalação elétrica em acordo com a tecnologia e tendências de aplicação atuais.

- A arquitetura do sistema elétrico deverá ser estabelecida com os seguintes objetivos:
  - Máxima independência dos sistemas;
  - Máximo número de medições possíveis de seus parâmetros;
  - Independência de instalações;
  - Espaço de reserva mínimo de 20%;
  - Menor número de paradas possíveis;
  - Atendimento às normas vigentes em cada caso;
  - Facilidade de identificação dos componentes para manutenção;
  - Atendimento aos requisitos atuais da boa prática de engenharia;
  - Utilização de componentes e equipamentos conceituados no mercado;
  - Atendimento pós-venda de elevado nível e comprometimento pelos fornecedores do sistema elétrico.

3.2.2 Normas e Especificações

- O projeto e montagem da instalação elétrica, instrumentação, iluminação, tomadas, aterramento e SPDA deverão obedecer rigorosamente aos requisitos mínimos para instalação elétrica de baixa tensão conforma normas ABNT em suas últimas revisões. Na ausência dessas, por normas internacionais reconhecidas, pela seqüência: IEC; DIN e NEMA.

- A empresa projetista e montadora obrigam-se a cumprir todas as Normas Técnicas Oficiais da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), NBR (Normas Brasileiras Registradas, específicas aos materiais), IEC (International Electrotechnical Commission) e DIN (Deutch Industrie Normen). Em especial, destacam-se:
  - NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

- NBR 5410 ABNT - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 6808 ABNT - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão Montados em Fábrica - CMF.

- Quaisquer desvios a serem sugeridos, deverão ter o aval da Fiscalização e deverão ser encaminhadas por escrito a seu representante, o qual será indicado quando do início dos trabalhos.

3.2.3 Tensões Utilizadas

- Força:
  - 380 Vca, 3Ø, 60Hz – Alimentação do CCM, QDL e motores;
  - 220Vca, 1 Ø, 60Hz – Iluminação, Aquecimento, Ventilação do CCM, iluminação e tomadas de uso geral da área.

- Instrumentação:
  - 220Vca, 1 Ø, 60Hz – Instrumentos conforme indicado na lista de cargas.

- Toda instalação aparente (eletroduto, etc.) deverá ser em aço carbono galvanizado a fogo.
- Os dutos corrugados devem ser utilizados entre as caixas de distribuição e na interligação das caixas de distribuição com o CCM. As saídas das caixas de distribuição para instrumentos e motores serão em eletrodutos de PVC rígido enquanto enterrados e aço galvanizado a fogo aparentes;
- Os cabos devem ser introduzidos nos quadros elétricos nas suas respectivas colunas, não podendo, portanto "passear" dentro dos mesmos.
- A entrada e saída dos cabos devem ser executadas de forma a facilitar ao máximo a instalação de novos circuitos e também evitar a entrada de água e objetos estranhos.
- Não é permitido o cruzamento dos cabos uns sobre os outros. Para isto é necessário um cuidadoso projeto, com o qual é perfeitamente possível realizar esta condição.
- Os eletrodutos, acessórios e suportes aparentes devem possuir pintura para sua proteção e fácil identificação. As cores devem obedecer as normas vigentes.

3.2.4 Critérios de Projeto – Dimensionamento

- Segue abaixo critérios de projeto conforme Norma ABNT NBR 5410:

  - Queda de tensão máxima admitida na partida - 10%;
  - Queda de tensão máxima admitida do circuito – 3%;
  - Seção circular mínima admitida para circuitos de força – 2,5mm²;

- Área de ocupação máxima permitida para eletrodutos – 35%;

3.2.5 Distribuição de Força

- A instalação dos cabos de força nas áreas externas deve ser efetuada por via subterrânea até as proximidades dos equipamentos, nas áreas internas devem ser utilizados eletrodutos em aço galvanizado a fogo.

- De maneira geral, a alimentação de equipamentos deve ser feita através de eletrodutos, usando conduletes e acessórios para fixação e suportação quando necessário. Próximo aos equipamentos deve-se derivar o eletroduto através de condulete e descer usando o suporte adequado para sustentar o eletroduto. Utilizar eletroduto flexível, tipo sealtubo, para a ligação dos equipamentos e luvas de redução quando necessário;

- O eletroduto de menor bitola a ser empregado será de Ø 3/4”;

- Deve ser utilizado cabo multipolar, classe 5, isolação EPR, 90ºC, identificação por veias coloridas.

3.2.6 Distribuição de Instrumentação

- A ligação dos instrumentos deve ser feita através de eletrodutos, os quais devem descer em um ponto mais favorável para a ligação dos instrumentos. Usar suportes adequados para a sustentação do eletroduto e conduletes para as curvas e derivações. Após a descida colocar um condulete na extremidade inferior do eletroduto e sair com o cabo aparente até os instrumentos através de prensa cabos;

- Todos os eletrodutos e suportes aparentes devem ser em aço galvanizado a fogo.

3.2.7 Distribuição de Iluminação e Tomadas

- Para os circuitos de iluminação e tomadas monofásicas, áreas internas, deve sempre ser usado cabos classe 5, singelo, isolação em PVC 750V, 70ºC;

- Para os circuitos de iluminação e tomadas inslação subterrânea, áreas externas, deve sempre ser usado cabos classe 5, tripolar, isolação em PVC 750V, 70ºC;

- Para alimentação do quadro de distribuição de luz, a partir do CCM, deverá ser feita

utilizado cabo tetrapolar (3F+N) e cabo singelo para Terra, classe 5, isolação EPR 0,6/1kV, 90ºC;

- Nas áreas internas, deverão ser instalados eletrodutos em aço galvanizado a fogo, nas instalações dos circuitos de iluminação e tomadas. Nas áreas externas deverão ser utilizados tubo corrugado tipo Kanaflex.

- Identificação e cores:

    - Tomadas 220Vca, a ser instaladas nos conduletes, devem ser na cor branca;
    - Circuitos de Iluminação:
        - Fase – Vermelho
        - Retorno – Preto
        - Neutro - Azul
        - Terra – Verde
    - Circuitos de Tomadas:
        - Fase – Vermelho
        - Neutro – Azul
        - Terra – Verde
    - Cabos Multipolares:
        - Fase – veias nas cores preto, azul e branco;
        - Terra – verde

- As conexões nas luminárias no interior da sala devem ser feitas através de tomadas instaladas em condulete e plug macho (2P+T), padrão brasileiro, conforme mostram os detalhes típicos;

- As luminárias devem ser instaladas de forma a ser possível retirá-las para manutenção de forma rápida e segura, sem precisar desconectar os cabos da luminária. Para detalhes de instalação consultar detalhes típicos;

- Serão utilizadas as seguintes luminárias:

    - **Luminária fluorescente:** Luminária de sobrepor, hermética, p/ duas lâmpadas fluorescente TL5, 54W, corpo em policarbonato branco, difusor em policarbonato transparente estabilizado contra raios U.V. Vedação em perfil de borracha de EPDM, fechos em policarbonato. IP65.
    - **Arandela (área externa):** Luminária arandela 30°, c/ alojamento para reator, corpo e grade de proteção em liga de alumínio fundido, acabamento epoxi cinza claro, c/ globo de vidro temperado e soquete de porcelana reforçado E-27, p/ uma lâmpada vapor de sódio 70W, IP65.
    - **Luminária a ser instalada em poste:** Luminária pública fechada com alojamento para equipamentos auxiliares, para lâmpada vapor de sódio 150W, soquete E40. Corpo em alumínio injetado a alta pressão, pintura eletrostática

na cor cinza, difusor de vidro plano, refletor de alumínio fundido, presilhas de fechamento em aço inoxidável, IP65 / 66. Encaixe 48,2mm à 60,3mm. Fornecida com base para relé fotoelétrico. Deve ser utilizado poste telecônico curvo, simples, engastado, com altura útil de 9 metros.

3.2.8 Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

- O Sistema de Aterramento será do tipo TN-S, conforme descrito na NBR5410;

- Os componentes do sistema de aterramento e SPDA devem suportar os esforços térmicos, termomagnéticos e eletromecânicos previstos, além de possuir resistência mecânica compatível com as influências externas, e não deverão se deteriorar por efeito de corrosão eletrolítica;

- O valor da resistência de aterramento não deve se modificar substancialmente ao longo do tempo, devendo ter um valor máximo de 10Ω em qualquer época do ano;

- Deve ser feita uma malha de aterramento com cabo de cobre nu #50mm², enterrada a no mínimo 600mm de profundidade, com hastes de aterramento introduzidas no solo mediante percussão;

- Deverão ser instalados terminais aéreos, em cada prédo, conforme indicado em projeto. Os mesmos deverão ser interligados entre si e a malha terra, utilizando-se cabo #35mm²;

- As conexões entre cabo-e-cabo e cabo-haste deverão ser executadas por meio de conexões exotérmicas;

- A conexão entre a rede de aterramento e painéis e estruturas metálicas, deverão ser executadas por intermédio de terminais de compressão mecânicos;

- As massas metálicas não energizadas devem ser ligadas por condutores de proteção à malha de aterramento do sistema para assegurar, sem perigo, o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo as necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações. Deve ser previstos o aterramento de máquinas, equipamentos, tanques, mastros, portas metálicas e toda e qualquer estrutura metálica;

3.2.9 Especificação dos Materiais Elétricos e Equipamentos

- Os materiais e equipamentos deverão obedecer às especificações contidas neste memorial, não podendo ser substituídos por outros ditos “SIMILARES”, salvo

aqueles que por evolução tecnológicas ou descontinuidade de produção e com o conhecimento e aprovação por parte da contratante;

- Qualquer outra forma de substituição (Tipo, fabricante, etc), deve ser consultada junto à contratante, que se pronunciará aprovando ou não tal substituição;

3.2.10 Equipe de Montagem

- As instalações elétricas deverão ser executadas por profissionais qualificados, obedecendo aos padrões mais elevados com a responsabilidade e o acompanhamento técnico de um Engº Eletricista ou Construtora de Instalações Elétrica com registro no CREA, que deverão apresentar a ART-CREA dos serviços das instalações elétricas, a fim de garantir o seu funcionamento adequado, a segurança das pessoas, bem como a conservação dos bens.

- A mão-de-obra deve ser especializada com profissionais experientes, conhecedores e cumpridores das normas. Deverão ter pleno acatamento às instruções de ordem prática, constantes dos itens que se seguem.

- A equipe deverá ser composta pelo número de profissionais necessários para executar a obra dentro dos critérios definidos pelas normas e pela boa prática de engenharia. No mínimo deve incluir: engenheiros eletricistas, mestres de montagem, montadores de painéis, para conexão dos cabos de instrumentação e força, eletricistas oficiais para montagem dos equipamentos de campo e painéis, equipe de apoio de escritório, para almoxarife, recebimento de materiais, recrutamento de pessoas, limpeza, arquivo etc.

- O engenheiro eletricista deve cuidar sempre de suas funções e nunca de funções administrativas. O mesmo para cada função.

3.2.11 Técnicas Construtivas

- Será executada com esmero e bom acabamento, com todos os eletrodutos e equipamentos firmemente fixados aos respectivos suportes, formando um conjunto mecânico e elétrico satisfatório e de boa aparência.

- A montagem deve ser executada observando que os painéis deve manter o grau de proteção para o qual foi construído, durante a fase de montagem.

- Os eletrodutos deverão ser convenientemente suportados em pontos com

espaçamento máximo de 2,0m.

- A rede de eletrodutos deverá formar um sistema eletricamente contínuo e ligado à malha terra.

- Durante a montagem, todas as extremidades dos eletrodutos deverão ser protegidas para evitar a entrada de corpos estranhos.

- Na montagem de eletrodutos em lances horizontais será previsto o caimento necessário para se evitar acúmulo de água eventualmente infiltrada ou de condensação.

- Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada, e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas. As emendas serão feitas por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades até que “toquem” as pontas dos eletrodutos para que assegure uma perfeita continuidade da superfície interna da canalização.

- O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassadura ou avarias do revestimento, obedecendo-se os raios mínimos indicados nas normas.

- Com a finalidade de obter melhor estanqueidade e prevenir contra a corrosão, quando do rosqueamento deverá ser aplicada sobre as roscas (macho e fêmea) tinta metálica especial, preferivelmente não solúvel em produto de petróleo. Não será permitido o uso de materiais fibrosos (cânhamo, juta estopa) com a finalidade de vedação. O rosqueamento deverá atingir obrigatoriamente no mínimo, cinco fios completos de rosca.

- Os eletrodutos, leitos e eletrocalhas deverão manter uma distância mínima de 300mm, em relação à tubulação ou equipamentos aquecidos. Deverá ser evitada a instalação paralela sob linhas de produtos devida a eventualidade de vazamento através das conexões.

- Os eletrodutos flexíveis (SEALTUBO) serão empregados nas seguintes condições:
  - Ligação de motores e demais equipamentos sujeitos a vibração ou sob as condições de alinhamento (ajuste de posições)
  - Ligação de instrumento cujo desempenho possa ser afetado por vibrações provocadas pelo sistema de eletrodutos.

- Na entrada das caixas com eletrodutos, o rosqueamento e aperto deverão ser compatíveis com os materiais empregados devendo-se tomar cuidado especial com as conexões de aço/alumínio.

- As caixas de passagem deverão ser convenientemente distribuídas ao longo da instalação de modo a permitir fácil passagem dos condutores. Nos trechos retilíneos, o espaçamento deverá ter no máximo 15,0m. Nos trechos dotados de curvas este espaçamento deverá ser reduzido de 3,0m para cada curva de 90°.

- Não será permitido, em uma única curva, ângulo superior a 90°. Em cada trecho da canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas, poderão ser empregados, no máximo três curvas de 90°, ou seu equivalente até no máximo 270°.

- Os eletrodutos embutidos ao sobressaírem de pisos e paredes não deverão ser rosqueados a conexões muito rentes. Recomenda-se manter uma distância mínima de 150mm, de modo a permitir se necessário futuro corte e rosqueamento.

- O lançamento dos cabos nos eletrodutos deverá ser precedido da conveniente limpeza dos dutos, utilizando ar comprimido, buchas secas ou com impregnação especial.

- Para facilitar a passagem dos condutores poderão ser utilizados:
    - Fios ou fitas de aço que, entretanto, só deverão ser introduzidas no momento da passagem dos condutores e não durante a execução das canalizações.
    - Talco industrial neutro ou parafina.
    - Todos os condutores do mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletrodutos, escadas, bandejas ou eletrocalhas.
    - As emendas e derivações dos condutores, só serão permitidas em caixas de passagem. Não se admitirá, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou unidades seladoras.
    - As conexões dos condutores aos equipamentos serão por meio de terminais de pressão ou compressão, de modo a se obter o pleno contato elétrico.
    - Nos trechos verticais extensos das instalações em eletrodutos os condutores deverão ser convenientemente fixados através de suportes isolantes de modo que não danifiquem sua isolação.

3.2.12 Comissionamento

- Deve ser previsto o comissionamento completo da planta antes de sua posta em marcha, bem como o acompanhamento de montagem de todos os equipamentos elétricos.

- Após a passagem e antes de serem energizados, os circuitos deverão ser submetidos a ensaio de isolação. As medidas de resistência deverão ser tomadas entre fases e entre fases e terra (incluindo dutos e carcaças metálicas), fazendo-se o registro desses valores para confronto futuro.

- Os valores de resistência de isolamento para alimentadores de chaves, disjuntores, contatores, transformadores secos, barramentos, deverão obedecer à relação de 1.000Ω por Volt, sendo adotada a tensão de 500V para ensaio e valor mínimo de 0,5MΩ.

3.2.13 Partida Assistida

- Para partida assistida deve ser prevista uma equipe qualificada para atender aos diversos aspectos da instalação elétrica. Esta equipe estará sempre presente na planta.

3.2.14 Documentação

- Deve ser emitido ART de projeto e de execução de todos os trabalhos de engenharia envolvidos referentes à obra.

- A execução dos trabalhos só será possível mediante aprovação e liberação de projeto executivo pela proprietária.

- Atenderá aos requisitos das normas em uso, ABNT/IEC/DIN/NEC/NEMA.

- O projeto *como executado* será entregue 60 dias após a entrega da obra.

- Durante este período de execução do projeto *como executado*, deve existir documentação provisória no local para que se possam realizar as intervenções necessárias com segurança e rapidez.

- O projeto *como executado* deve ser realmente fiel ao que foi executado.

- Deverão ser entregues uma cópia do projeto em papel e duas cópias em CD-R.
- O projeto será todo executado em Autocad para desenhos e esquemas, MS EXCEL para planilhas e MS WORD para textos.

3.2.15 Canteiro de Obras

- Deve ser estabelecido escritório para montagem. O escritório deve ser bem distribuído, contemplando as varias necessidades para execução da obra como: local para guarda de documentos, local para almoxarifado, local para reunião, local para refeição, local para soldas, cortes montagens, seleção de materiais (PIPE SHOP), etc.

- Para esta fase da implantação serão utilizados equipamentos elétricos que garantam efetivamente a vida de todos aqueles que estiverem envolvidos na montagem.

- Sob hipótese alguma se poderá utilizar energia elétrica sem a mesma ser fornecida através do dispositivo diferencial de sobrecorrente de 30mA.

- Não se deverá ligar nenhum equipamento elétrico sem o mesmo estar devidamente aterrado.

- Serão utilizados quadros terminais, tantos quantos forem necessários para executar a obra com segurança.

- Será mantida uma equipe de profissionais qualificados para os trabalhos que necessitem de energia elétrica, quais sejam: ligação de motores, consertos rápidos e simples, análise e solução de defeitos na instalação elétrica provisória, etc.

3.2.16 Exclusões

- Escavações e construções em alvenaria para instalações subterrâneas não são escopo da contratada, porém devem ser acompanhadas pelo responsável das montagens elétricas;

- Fornecimento de equipamentos como motores e instrumentos presentes na lista de cargas.

3.2.17 Apresentação de Proposta

- Deverá ser apresentada a proposta com as quantificações divididas conforme abaixo:

  - Força;
  - Instrumentação;
  - Iluminação e Tomadas;

- Aterramento e SPDA;
- CCM.

- As propostas técnica e comercial deverão ser encaminhadas a Contratante, aos cuidados do responsável.

- Estas deverão ser enviadas em formato eletrônico.

- Todo os materiais necessários para a execução da obra deverão ser fornecidos, mesmo que não constantes na Lista de Materiais apresentada. Os materiais acrescidos deverão ser especificados na Proposta onde deve ser informado o quantitativo, fabricante, modelo e as características do material.

- Qualquer divergência ou informações acrescidas a este Memorial devem constar nas propostas técnica e comercial.